Ein Beitrag zur Fra
der Hautsi

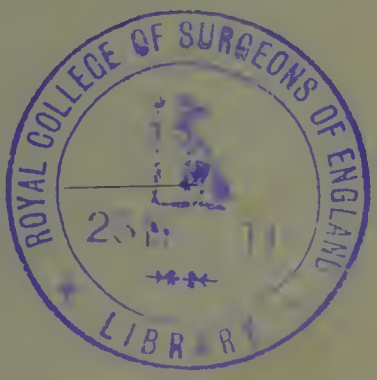
Skandinavisc

9.

Ein Beitrag zur Frage vom Verlaufe der Bahnen der Hautsinne im Rückenmarke.

Von

Karl Petrén,
Docent an der Universität Lund.



Separat-Abdruck aus dem

Skandinavischen Archiv für Physiologie.

Dreizehnter Band.

1902.

[Leipzig 1902]

Ein Beitrag zur Frage vom Verlaufe der Bahnen der Hautsinne im Rückenmarke.[1]

Von

Karl Petrén,

Docent an der Universität Lund.

In Bezug auf diese Frage giebt es gegenwärtig in der Litteratur sehr divergirende Ansichten. Betreffs der Temperatur- und Schmerzsinne haben zwar mehrere Autoren sich während der letzten Zeit in dem Sinne ausgesprochen, dass ihre Bahnen die graue Substanz passiren, sich in der Mittellinie kreuzen und nachher durch den Seitenstrang der anderen Seite heraufsteigen würden. Auch in diesem Punkte kommen jedoch ganz verschiedene Ansichten vor. So gelangt Ziehen in seiner Bearbeitung der Anatomie des Rückenmarks zu dem Ergebnisse, dass beim Menschen sowohl der Druck-, als die Temperatur- und Schmerzsinne im Rückenmarke theils gekreuzt, theils ungekreuzt verlaufen. In der neuerdings erschienenen grossen Arbeit über die Symptomatologie des Nervensystems von Dejerine (20) bekennt dieser Autor sich zu der schon sehr früh von Schiff aufgestellten Ansicht, dass die Schmerz- und Temperatursinne durch die graue Substanz geleitet werden. Ein Schüler von Dejerine, Long (55), hat etwas früher die Auffassung verfochten, dass die ganze Hautsensibilität hauptsächlich durch die graue Substanz des Rückenmarks passirt und zwar ungekreuzt. Wie man findet, sind jedoch die Ansichten sehr wechselnd.

Was die Bahn des Drucksinnes[2] im Rückenmarke betrifft, so scheinen sich die Ansichten darüber in fast völliger Verwirrung zu be-

[1] Der Redaction am 6. December 1901 zugegangen.

[2] Ich benutze hier wie überall in dieser Arbeit das Wort: „Drucksinn" in demselben Sinne, in welchem die in diesen Fragen beschäftigten experimentellen Physiologen dasselbe benutzt haben. Ich verstehe also darunter die Fähigkeit, Berührungen, einfache tactile Reize zu empfinden.

finden. So sagt Oppenheim in der soeben erschienenen Auflage seines Handbuches folgendes: „Die Frage nach der Leitung der Berührungsreize ist noch eine völlig ungelöste.“ Mehrere Autoren treten doch der Meinung bei, dass der Drucksinn in den Hintersträngen verlaufen würde. Obgleich wir ziemlich genaue Kenntnisse betreffs des Baues der Hinterstränge besitzen, hat man doch im Allgemeinen diejenige Frage nicht zu beantworten versucht, auf welche unter den bekannten Arten von Fasern im Hinterstrange der Drucksinn bezogen werden muss.

Ehe wir weiter gehen, werde ich einige allgemeine Bemerkungen betreffs des Weges anführen, auf welchem wir das Ziel, bestimmte Kenntnisse von den sensorischen Bahnen im Rückenmarke zu erreichen, hoffen können.

Für die Auffassung der verschiedenen Autoren in dieser Frage haben die Ergebnisse der Thierexperimente oft eine grosse Rolle gespielt. Welch' unermessliches Gewicht für unsere Kenntnisse in der Physiologie des Menschenkörpers diesen auch beigelegt werden muss, so kann es doch nicht richtig sein, die aus den Thierexperimenten gezogenen Schlüsse auf die Verhältnisse beim Menschen übertragen zu wollen, wenn die klinische Erfahrung diesen Schlüssen mit Bestimmtheit widerspricht. Dass es sich in Bezug auf die sensorischen Bahnen im Rückenmarke in dieser Weise verhält, werde ich später zeigen. Es dürfte ersichtlich sein, dass wir unter solchen Verhältnissen unsere Kenntnisse ausschliesslich auf die Erfahrung der menschlichen Pathologie stützen müssen.

Betreffs dieser Frage dürfte dies um so nothwendiger sein, als wir bei den Thierexperimenten gar nicht so sichere Ergebnisse in Bezug auf die nähere Art der Anästhesie erreichen können. Die am Krankenbette angewandten klinischen Untersuchungsmethoden, um den Zustand der verschiedenen Hautsinne zu studiren, lassen uns bei den Thierexperimenten zum grossen Theil im Stich. Auch haben wir sogar keine sichere Vorstellung darüber, ob die dabei benutzten Säugethierarten unsere sämmtlichen Hautsinne in ausgebildeter Form besitzen. Weiter lehrt uns die anatomische Untersuchung, dass wichtige Ungleichheiten sich zwischen dem Rückenmarke des Menschen und gewisser Säugethiere vorfinden. Besonders will ich hervorheben, wie die hintere Commissur bei verschiedenen Säugethierarten eine weit stärkere Entwickelung erreicht, als es beim Menschen der Fall ist.

Bei den Versuchen, die sensorischen Bahnen im Rückenmarke festzustellen, müssen wir von den grundlegenden, durch die experimentelle Sinnesphysiologie festgestellten Thatsachen ausgehen. Es scheint vielleicht überflüssig zu sein, dies besonders hervorzuheben,

viele Autoren aber haben sich bis zu der letzten Zeit gegen diese selbstverständliche Regel versündigt (wie Mann und Long (55), Autoren, deren betreffende Arbeiten in sonstiger Hinsicht von grossem Werthe sind). Gleich wie wir von Blix und Goldscheider gelernt haben, dass es an der Haut besondere Wärme-, Kälte- und Druckpunkte giebt,[1] so hat später Frey gezeigt, dass auch besondere Schmerzpunkte sich vorfinden. Die letzterwähnte Beobachtung ist später von Alrutz bestätigt worden. Demnach müssen wir vier verschiedene Hautsinne annehmen, nämlich: Druck-, Schmerz-, Wärme- und Kältesinn. Da unsere ganze Erfahrung für die unbedingte Gültigkeit des von Johannes Müller formulirten Gesetzes von der specifischen Energie der Nerven spricht, müssen wir folglich von der Voraussetzung ausgehen, dass diese verschiedenen Sinne während des ganzen Verlaufes durch die peripheren Nerven und durch das centrale Nervensystem verschiedenen Nervenfasern entlang fortgeleitet werden. Dies schliesst die Möglichkeit nicht aus, dass gewisse dieser Sinne in derselben „Bahn" verlaufen, in der Weise nämlich, dass ihre Fasern auf demselben Gebiete des Querschnittes unter einander vermischt verlaufen.

Die hier hervorgehobenen Regeln, um zu Kenntnissen betreffs der sensorischen Bahnen des Rückenmarks zu gelangen, scheinen wohl selbstverständlich zu sein, viele Autoren haben dieselben doch nicht befolgt, und zwar gilt dies auch in Bezug auf die letztere Zeit. Diese Grundsätze sind indess auch früher ausgesprochen worden. So finden wir in der Einleitung zur grundlegenden Arbeit von Brown-Séquard über die halbseitigen Rückenmarksläsionen (aus dem Jahre 1863) folgenden Ausspruch: „Il y a moins cinq espèces distincts de conducteurs d'impressions sensitives: ce sont les conducteurs des impressions de toucher, de chatouillement, de douleur et de température et les conducteurs appartenant au sens musculaire." „Les expériences sur les animaux laissent de nombreux doutes à l'égard des entrecroisements de ces divers espèces de conducteurs. Il importe donc de rechercher ce qu'enseignent à ce sujet les faits pathologiques observés chez l'homme." Wenn wir nur den Kitzelsinn ausser Betracht lassen und zwei Temperatursinne aufnehmen, kann ich diese ganz zutreffenden Worte nur unterschreiben.

---

[1] Auffallend ist, dass, wenn Long die Zergliederung der Hautsensibilität in verschiedene Sinne bestreitet, er dabei mehrere Autoren citirt, welche sich in dieser Richtung ausgesprochen haben, dass aber die letzte dieser Arbeiten vom Jahre 1868 herrührt. Indessen stammen, wie bekannt, die für diese Frage entscheidenden Arbeiten von Blix und Goldscheider erst aus den Jahren 1882 bis 1884.

Um zu Kenntnissen betreffs der sensorischen Bahnen im Rückenmarke zu gelangen, müssen wir uns also zur Erfahrung der menschlichen Pathologie wenden. Erstens werden wir dabei unsere Aufmerksamkeit auf die Casuistik der halbseitigen Rückenmarksläsion lenken, weil die bei dieser Krankheitsform auftretenden Symptome meines Erachtens für die hier ventilirte Frage von grösster Bedeutung sind. Es scheint mir desto mehr berechtigt, diese Casuistik in eingehender Weise zu behandeln, da eine einigermaassen vollständige Zusammenstellung derselben sich seit den Arbeiten von Brown-Séquard meines Wissens nicht vorfindet (was die Arbeit von Mann betrifft vgl. unten). Da das vorliegende Material seit diesen Arbeiten von Brown-Séquard natürlich sehr vermehrt worden ist, haben wir Grund zu hoffen, weitere Ergebnisse zu erlangen.

Die Art und die Ausbreitung der Anästhesie bei halbseitiger Rückenmarksläsion.

Unsere Kenntnisse der halbseitigen Rückenmarksläsionen stammen von Brown-Séquard, dessen erste Mittheilung jetzt schon mehr als 50 Jahre alt ist. Er hatte theils durch Thierexperimente, theils durch klinische Beobachtungen gefunden, dass diese Läsionen eine gleichseitige Lähmung und eine gekreuzte Anästhesie zur Folge haben. Deshalb zog er den Schluss, dass die Bahnen der Hautsensibilität sich kurz nach dem Eintritte in das Rückenmark in der Mittellinie kreuzen.

Brown-Séquard's Thierexperimente sind später von zahlreichen Forschern nachgeprüft und haben dabei sehr widersprechende Ergebnisse geliefert. Schliesslich hat Brown-Séquard in einer Mittheilung (12) kurz vor dem Tode seine ursprüngliche Ansicht, dass die sensorischen Bahnen sich im Rückenmarke kreuzen, widerrufen; dies aus mehreren Gründen, unter anderen demjenigen, dass die experimentell dargestellte Hemiläsion durch eine Dehnung des Nerv. ischiadicus der anästhetischen Seite zum Schwinden gebracht werden kann.[1] Unter allen den sonst hierher gehörenden Experimenten will ich nur diejenigen von Mott erwähnen. Nach Hemisection des Rückenmarks bei drei Affen fand dieser Autor die Schmerz- und Temperatursinne entweder beiderseits gleich, oder an der Seite der Lähmung am wenigsten entwickelt.

---

[1] Brown-Séquard will die gekreuzte Anästhesie nach der Hemiläsion „durch eine Inhibition, von der Irritation bedingt, welche die Läsion hervorruft", erklären. Ich beabsichtige hier nicht, diese etwas dunkle Erklärung zu kritisiren.

Was die Säugethiere betrifft, müssen wir deshalb noch die Art der Symptome bei Hemiläsion des Rückenmarks als unentschieden betrachten. Brown-Séquard's Beobachtungen beim Menschen sind dagegen durch die spätere Erfahrung bestätigt worden. Dies hebt er auch in der oben citirten Mittheilung, seiner letzten in dieser Frage, hervor. Indessen kommen auch Stimmen vor, welche sich in anderer Richtung aussprechen. So sagt Ziehen in der vorher erwähnten Arbeit (1899) Folgendes: „Die neueren klinischen Erfahrungen haben die Brown-Séquard'sche Kreuzungslehre erschüttert."

Da diese Angabe von Ziehen in einer so verbreiteten und anerkannten Bearbeitung der Anatomie des Rückenmarks vorkommt, halte ich es für nöthig, auf dieselbe etwas näher einzugehen. Als Gründe für seine Ansicht verweist Ziehen „auf die casuistische Zusammenstellung von Gowers und Horsley, ferner auf die Einzelfälle von Bellangé und Neumann u. A.".

Ich werde zunächst die zwei unter den Fällen von Neumann referiren, an welche Ziehen möglicher Weise gedacht hat.

1. Der Kranke bekam einen Messerstich linkerseits, 7 cm unterhalb des Dornfortsatzes des siebenten Halswirbels. Eine Lähmung des rechten Beines trat ein und liess eine Parese hier zurück. Nach zwei Monaten wurde am linken Beine Analgesie, aber keine Störung des Drucksinnes festgestellt. Nach $5^1/_2$ Jahren fand Neumann hier die Schmerz- und Temperatursinne abgestumpft, betreffs des Drucksinnes erlauben die Angaben nicht, eine Verminderung anzunehmen. Im linken Beine hatte sich weiter folgende Störung ausgebildet: „Gewisse Stellungen des Beines, so z. B. gestreckte Haltung, werden nicht lange ertragen und veranlassen Schmerzen". „Ebenso haben sich seither offenbare Störungen in Absonderung der Gelenkflüssigkeiten im linken Hüft-, Knie- und Fussgelenke eingestellt, wodurch besonders bei längerer Ruhe in beliebiger Stellung der genannten Gelenke ein dem Verletzten unangenehmes Knarren und Krachen sich bemerklich macht, was übrigens auch bei der objectiven Untersuchung leicht zu finden ist." Diese Symptome dürften meines Erachtens auf einen chronischen Gelenkrheumatismus zu beziehen sein. Weiter fand Neumann den Umfang des linken Beines 1 cm geringer als denjenigen des rechten. Den letzten Umstand glaubte Neumann gegen Brown-Séquard's Lehre streiten zu müssen.

Es dürfte kaum erforderlich sein hervorzuheben, dass eine spastische Parese keine Abnahme der Musculatur des betreffenden Gliedes bewirken muss, dass aber ein chronischer Rheumatismus sehr oft eine solche verursacht. Es ist mir folglich völlig unverständlich, dass dieser Fall irgend welchen Grund gegen die Brown-Séquard'sche Kreuzungslehre abgeben könnte.

Mit grösserem Recht könnte Ziehen an folgenden Fall gedacht

haben, obgleich Neumann aus dieser Beobachtung keine besonderen Schlüsse in dieser Richtung zieht.

2. Messerstich an der rechten Seite am zweiten Brustwirbel. Paralyse des rechten Beines, welche später in eine spastische Parese überging. Nach drei Monaten wurden am Rumpfe Druck, Wärme und Kälte, „links entschieden mehr und feiner wahrgenommen" als rechts. „Ebenso verhält es sich an der Haut der Beine." Zwei Monate später war der Zustand und auch der Gang verschlechtert worden. Nach $2^1/_2$ Jahren hat Neumann Folgendes gefunden: „Druck und Temperatur wird links sicher und deutlich unterschieden. Rechts nicht sicher".

Bei dieser Beobachtung vermisst man gewisse wünschenswerthe Angaben. Jedenfalls scheint der Fall in der Form, in welcher derselbe veröffentlicht worden ist, nicht für Brown-Séquard's Kreuzungslehre zu sprechen, da zwar eine gleichseitige, nicht aber eine gekreuzte Sensibilitätsstörung erwähnt wird. Bemerkenswerth ist jedoch der Umstand, dass der Zustand des Kranken zwischen drei und fünf Monaten nach dem Unfalle sich verschlechterte. Bekanntlich verlaufen sonst diese Fälle halbseitiger Stichverletzung des Rückenmarks im Allgemeinen sehr günstig, und deshalb lässt es sich denken, dass dieser Fall durch irgend welchen krankhaften Process des Rückenmarks complicirt worden wäre (traumatische Myelitis?), welcher auch die linke Hälfte des Organs angegriffen hatte (oder vielleicht eine Röhrenblutung des rechten Hinterhornes, welche sich bis zur Lendenanschwellung erstreckt hatte).

Jedenfalls kann eine Regel, welche durch mehr als 100 übereinstimmende Fälle bestätigt wird, durch eine scheinbar widersprechende Beobachtung (ohne Section) nicht widerlegt werden.

Die von Ziehen angeführte Arbeit von Horsley und Gowers ist diejenige, wo der erste Fall gelungener Operation wegen Rückenmarkstumor veröffentlicht wird. Dort wird auch eine Zusammenstellung der ganzen früheren Casuistik von Rückenmarksgeschwülsten mitgetheilt.

Erstens mag bemerkt werden, dass diese Autoren niemals denselben Schluss wie Ziehen aus ihrer Zusammenstellung ziehen. Sie bemerken nur, dass das Brown-Séquard'sche Symptombild (folglich mit gekreuzten Sensibilitätsstörungen) bei gewissen Fällen beobachtet worden ist, dass aber die Angaben für diese Periode der Krankheit am häufigsten nur von der Umgebung herrührten und deshalb ungenügend gewesen sind.

Weiter will ich betonen, dass der grösste Theil der zusammengestellten Fälle älter als vom Jahre 1870 ist, und dass viele aus der ersten Hälfte des Jahrhunderts stammen. Da die beiden anderen Arbeiten, auf welche Ziehen seine Ansicht stützen will (Bellangé

und Neumann), aus den Jahren 1885 bezw. 1890 stammen, so ist es ersichtlich, dass Ziehen nicht die neuere klinische Erfahrung angeführt hat; seiner Angabe nach hatte aber gerade diese „die Kreuzungslehre erschüttert". Dabei muss ausdrücklich bemerkt werden, dass thatsächlich viele Fälle halbseitiger Rückenmarksläsion während der letzten Jahre mitgetheilt worden sind — wie die weiter unten gegebene Zusammenstellung zeigt.

Wenn man die von Horsley und Gowers zusammengestellte Casuistik durchmustert, findet man, wie ich bestimmt betonen muss, keinen einzigen Fall, in Bezug auf welchen das Referat gegen die Brown-Séquard'sche Kreuzungslehre spricht. Für dieselbe sprechen dagegen nur wenige dieser Fälle. Der Grund dafür ist leicht zu finden. Die Rückenmarksgeschwülste bewirken wenigstens im Allgemeinen schliesslich eine vollständige motorische und sensorische Paraplegie. Das Brown-Séquard'sche Symptombild ist, wenn jemals, nur während einer vorübergehenden Periode vorhanden. Gerade während dieser Zeit sind die Fälle von den Forschern selbst nicht beobachtet worden. Auch kann wohl angenommen werden, dass man früher den Störungen der Sensibilität nicht dieselbe Aufmerksamkeit wie gegenwärtig gewidmet hat (besonders da diese Störungen sich bei Hemiläsion des Rückenmarks sehr oft nicht auf den Drucksinn beziehen; vgl. unten).

Dass unter diesen Fällen auch solche vorhanden sind, wo gekreuzte Sensibilitätsstörungen beobachtet worden sind, zeigt ein von Leyden (Bd. I, S. 450) citirter Fall von rechtsseitigem, extramedullärem Tumor des Halsmarkes. Leyden beobachtete diesen Fall, während die Lähmung sich noch nur auf die rechte Seite erstreckt hatte. „Patient giebt an, am linken Unterschenkel ein schwächeres Gefühl zu haben als rechts, eine Angabe, die auch objectiv durch Nadelstiche controlirt und bestätigt wird." Folglich wenigstens eine Herabsetzung des Schmerzsinnes.

Die dritte von Ziehen citirte Arbeit (von Bellangé) ist mir nur in einem kurzen Referate zugänglich gewesen. Dies ist von folgendem Wortlaute: „30jähriger Säufer. Lähmung und Sensibilitätsverminderung des linken Beines. Tuberkel im linken Pyramidenseitenstrange. Linkes Hinterhorn mitbetheiligt. Phthisis." Wenn die Läsion des Hornes sich im unteren Theile des Rückenmarks befunden hätte, so wären Sensibilitätsstörungen des gleichseitigen Beines nur zu erwarten (vgl. weiter unten). Soweit ich aus dem Referate urtheilen kann, braucht folglich dieser Fall, welchen Ziehen als „besonders beweisend" bezeichnet, nicht gegen die Kreuzungslehre zu sprechen.

Wer die betreffende Casuistik durchmustern will, wird finden, wie sowohl die ältere, als die neuere klinische Erfahrung zeigt, dass eine halbseitige Läsion des Brust- oder Halsmarkes an den unteren Extremitäten gekreuzte Sensibilitätsstörungen, nicht aber ungekreuzte, fast völlig ausnahmslos zur Folge hat. Noch einige Fälle, welche vielleicht als gegen diese Regel sprechend aufgefasst werden könnten, werde ich später in dieser Arbeit behandeln. In wohl allen Hand- und Lehrbüchern der Neurologie wird auch die gekreuzte Anästhesie als ein Symptom der Hemiläsion des Rückenmarks angegeben. Weiter mag bemerkt werden, wie ein grosser Theil der Beobachtungen von Hemiläsion des Rückenmarks mit den Thierexperimenten völlig ebenbürtig ist, weil sie die Folge — eines Messerstiches sind.

Die abweichende Auffassung von Ziehen dürfte nur dadurch erklärt werden können, dass er dem Ergebnisse der Thierexperimente ein allzu grosses Gewicht zuerkannt hat. Die Erfahrung lehrt, dass die Hemiläsion des Rückenmarks beim Menschen eine gekreuzte, und zwar nur eine gekreuzte Anästhesie verursacht, dass sie aber bei den zu diesen Experimenten benutzten Säugethierarten (besonders Hunde, Kaninchen und Affen) andere und, wie es scheint, weniger regelmässige Formen von Anästhesie zur Folge hat. Deshalb müssen wir schliessen, dass die sensorischen Bahnen im Rückenmarke beim Menschen und bei den betreffenden Säugethierarten in verschiedener Weise verlaufen. Folglich können wir unsere Kenntnisse von diesen Bahnen beim Menschen ausschliesslich auf die Erfahrung der menschlichen Pathologie stützen.

Auch wenn man in Bezug auf die Begrenzung der Anästhesie bei der Hemiläsion auf die gekreuzte Seite einig sein kann und thatsächlich auch schon seit lange her im Allgemeinen einig gewesen ist, so gilt dasselbe nicht betreffs der Art dieser Anästhesie. Schon 1876 erwähnt Erb, dass die Anästhesie „gewöhnlich alle Empfindungsqualitäten in gleichmässiger Weise betrifft; manchmal aber auch die eine etwas mehr, die andere etwas weniger". Gowers (cit. nach Gowers a. a. O. S. 235) hat verhältnissmässig früh dieser Frage etwas mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Durch eine Zusammenstellung von 20 Fällen der Litteratur (die Citate werden in seinem Handbuche nicht angeführt) gelangt er zu dem Schlusse, dass sowohl Schmerz- als Temperatursinne fast immer angegriffen, der Drucksinn aber in einem Drittel der Fälle unberührt ist. Laehr verfocht 1896 die Ansicht, dass die Anästhesie in der überwiegenden Zahl der Fälle alle Qualitäten betrifft; und dass eine Dissociation wie bei der Syringomyelie (normaler Drucksinn bei

aufgehobenen oder gestörten Schmerz- und Temperatursinnen) nur selten vorkommt. Kocher ist (1896) der Ansicht, dass die erwähnte Dissociation oft beobachtet wird. Leyden und Goldscheider sprechen sich (1897) dahin aus, dass „bei der Mehrzahl der Fälle sich Anästhesie für alle Qualitäten der Empfindung fand. Aber auch partielle Empfindungslähmung kommt vor. So z. B. erhaltene Berührungsempfindlichkeit bei unvollständiger Analgesie, herabgesetzte Berührungsempfindung bei Aufhebung des Schmerz- und Temperaturgefühls, Herabsetzung der Druck- und Schmerzempfindung bei Aufhebung des Temperaturgefühls u. s. w.“

Aus diesen Citaten geht hervor, wie die Angaben einander widersprechen. Die Frage, welche Form die Anästhesie bei der Hemiläsion am häufigsten besitzt, kann natürlicher Weise nur durch eine casuistische Zusammenstellung gelöst werden. Ausser der erwähnten, von Gowers mitgetheilten, liegt — soweit ich finden kann — nur eine solche, nämlich die von Mann aus dem Jahre 1897, vor. Er hat 52 Fälle aus der Litteratur zusammengestellt, in Bezug auf welche die Autoren genügende Angaben in dieser Frage gemacht haben. Unter diesen ist die für die Syringomyelie charakteristische Dissociation an 31 entweder von vornherein, oder nachdem complete Anästhesie vorhanden gewesen war, vorgekommen. Bei den 21 Fällen aber hat Anästhesie sämmtlicher Hautsinne bestanden. Dazu bemerkt doch Mann, dass ein grosser Theil von diesen Fällen nur kurze Zeit nach der Erkrankung beobachtet wurde, weshalb die Dissociation der Anästhesie vielleicht unter einigen derselben später eingetreten wäre. Weiter theilt Mann sechs eigene Fälle von Hemiläsion mit, alle mit der erwähnten Dissociation der Anästhesie.

Später haben auch Dejerine und Thomas (23), Oppenheim (65) und Brissaud sich der Auffassung angeschlossen, dass die erwähnte Form dissociirter Anästhesie bei halbseitiger Läsion des Rückenmarks die gewöhnlichste darstellt.

In der Hoffnung, die Frage der Art der Sensibilitätsstörung bei der halbseitigen Läsion des Rückenmarks weiter aufklären zu können, theile ich hier in tabellarischer Form diejenigen Fälle dieser Krankheitsform mit, welche nach der Mittheilung von Mann veröffentlicht worden sind, wie auch einige aus früherer Zeit, welche dieser Autor nicht aufgenommen hat. Ferner sind hier mehrere der bei Mann aufgeführten Fälle erwähnt, betreffs welcher die diesem Autor zugänglichen Referate keine genügenden Angaben über die einzelnen Hautsinne enthalten haben, für die ich aber solche Angaben in den Originalen ge-

funden habe.[1] Auch die Mehrzahl der von Brown-Séquard zusammengestellten älteren Fälle werden hier angeführt. Da casuistische Mittheilungen dieser Art zum Theil an schwer zugänglichen Stellen veröffentlicht werden, wage ich für diese Tabelle keine Vollständigkeit zu beanspruchen.

Autor	Aetiologie des Krankheitsfalles	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlähmung) entgegengesetzten Seite	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
1. Bresehet, „Arch. gén. de méd." 1831. Bd. XXV. S. 101.	Hämatomyelie.	Sensibilität am linken Beine aufgehob.; Analgesie wird besonders erwähnt.	Parese des reehten Beines, später fast vollständ. Paralyse. Section.
2. Boyer nach Ollivier I. S. 262.	Säbelhieb.	Am linken Beine vollst. Analgesie, Drueksinn wahrseheinl. Weise abgestumpft, nieht aber erlosehen.	Der Hieb reehts unmittelbar unterhalb des Hinterhauptbeines.
3. Dundas nach Ollivier I. S. 509.	Von einer Höhe herabgefall.	Vollst. Analg.; Drueksinn wahrseheinl. Weise nieht erl. (naeh 3 Mon.).	Zuerst vollständige Anästhesie.
4. Monod nach Ollivier II. S. 177.	Hämorrh. des Rückenmarks.	Vollständige Anästhesie des linken Beines.	Section: Fast vollständ. Zerstörung der rechten Hälfte des Organs, zum Theil auch der linken; der Zustand der Hinterstr. nicht erwähnt.
5. Oré nach Brown-Séquard (9) Fall 2.	Fung. Gesehwulst d. Dura mater.	„Traees legères de sensibilité".	
6. do. Fall 3.	Hämatomyelie.	„Sensibilité très obtuse".	
7. Vigués nach Brown-Séquard (9). Fall 4.	Degenstieh.	Analgesie und Thermoanästhesie an der reeht. Seite; Drueksinn ungestört (am 2. Tage).	Der Stieh reehts zwiseben 9. u. 10. Brustwirbel. Drueksinn später etwas herabgesetzt. Zuerst Parese auch des rechten Beines.
8. Brown-Séquard (9). Fall 6.	Messerstieh.	Nach 6 Jahr. Analgesie u. Thermoanästhesie u. abgestumpfter Drueksinn des linken Beines.	Anfänglieh Parese auch des linken Beines. Die Narbe an der linken Seite.

[1] Da ich bei der Bearbeitung dieses Materials noch andere Aufgaben verfolgt habe, als die Art der Sensibilitätsstörung bei der Halbseitenläsion des Rückenmarks festzustellen, wäre es wohl richtiger gewesen, die sämmtlichen Fälle dieser Art aufzunehmen. Ich muss die Befugniss dieser Anmerkung zugeben, bin aber jetzt nicht in der Lage, die Arbeit in dieser Weise zu erweitern.

Autor	Aetiologie des Krankheitsfalles	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlähmung) entgegengesetzten Seite	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
9. Gendrin nach Brown Séquard (9) Fall 7.	Tuberkel.	Drucksinn des rechten Beines ungestört, sonst. Hautsinne nicht erwähnt.	Sensibilität am link. Beine „moins prononcé“; spät. aber Hyperästhesie. Tuberkel „quelques lignes au-dessus d'extremité inférieure de la moelle épinière“ gelegen.
10. Carter nach Brown-Séquard (9). Fall 12.	Von einer Höhe herabgefall.	Sämmtliche Hautsinne des linken B. erloschen (nach 1 Woche).	Anfänglich Paralyse der beiden Beine.
11. Brown-Séquard (9). Fall 13.	Messerstich.	Völlige Anästhesie der sämmtlichen Hautsinne des linken Beines.	Keine vorübergehende Parese des linken Beines. Stich links zwischen 7. Hals- und 1. Brustwirbel.
12. Kennion nach Brown-Séquard (9) Fall 16.	Acute Myelitis?	Anästhesie des rechten Beines, wahrscheinlicher Weise also Drucksinn herabgesetzt.	Paraparese, linkerseits am stärksten entwickelt.
13. Brown-Séquard (9). Fall 17.	Fractur der Wirbelsäule?	Rechters. Temperatursinne völlig, Schmerz- u. Drucksinne fast völlig erloschen (nach 21 Jahren).	Anfänglich Parese auch des recht. Beines. Der Kranke war von einer Höhe herabgefallen.
14. Jackson nach Brown-Séquard (9). Fall 18.	Syphilis.	Analgesie und Thermoanästhesie; Drucksinn herabgesetzt.	
15. Bell nach Brown-Sequard (9). Fall 19.	Nach Puerperalfieber entstand. Myelitis?	Erhebl. Störung d. Sensibilität; Schmerz- und Temperatursinne nicht erwähnt: folglich bezieht sich die Störung auf den Drucksinn.	An nachfolgendem Partus verstorben; Scetion: das Rükenmark aber nicht untersucht.
16. South nach Brown-Séquard (9). Fall 21.	Fractur der Wirbelsäule.	Völlige Anästhesie des linken Beines.	Paralyse des rechten, Parese des linken Beines. Tod nach 5 Tagen.
17. Chew nach Brown-Séquard (9). Fall 22.	Spontan., langsamer Anfang.	Druck- und Schmerzsinne erlosehen.	Der Kranke später gebessert.

Autor	Aetiologie des Krankheitsfalles	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlähmung) entgegengesetzten Seite	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
18. Brown-Séquard (9). Fall 23.	Syphilis?	Linkerseits Analgesie u. Thermoanästhesie u. erhebl. Verminderung des Drucksinnes. Weiter eine vollständ. symmetr. sattelförmige Anästhesie rings um den Anus herum.	Normale Motilität des linken Beines. Saerum und die unteren Lendenwirbel sehmerzen beim Drucke. B. nimmt eine rechtsseit. Läs. d. Lendenansehwell., bes. d. 3. Saeralsegm. an. Offenbar hat es sieh jedoch hier um zwei Herde gehandelt, einen symmetr. des Conus medull. oder der Cada equ., u. einen rechtsseit. oberh. der Lendenansehwellung.
19. Russel, „Medic. Times and Gazette". 1863. I. S. 31.	Spondylitis?	Sensibilität „fast völlig erlosehen".	Der Kranke war 12 Jahre alt, wurde später gebessert.
20. Radcliffe, C. B., „Lancet". 1865. I. S. 557.	Spontaner Anfang.	Analgesie und fast vollständ. Thermoanästhesie und erhebl. Verminderung des Drucksinnes des rechten Beines.	Paralyse des linken und Parese des rechten Beines. Der Kranke wurde später gebessert.
21. Bazire, P. V., „Lancet". 1865. II. S. 116.	Syphilis.	Sehmerz- und Temperatursinne abgestumpft, Drueksinn ungestört.	Früher war Thermoanästh., fast Analgesie und verminderter Drueksinn vorhanden gewesen.
22. Uspensky, „Virchow's Archiv". 1866. Bd. XXXV. S. 301.	Spontaner Anfang.	Am rechten Beine Thermoanästhesie und Analgesie; normaler Drueksinn (3 Jahre nach dem Anfange d. Krankheit).	Anfänglich Parese des linken Beines; später Paraplegie; dann kehrte die Motilität erst des reehten, später des linken Beines zurück.
23. Jaecoud, S., „Leçons de elin. méd.". Paris 1867. S. 446.	Syphilis.	Am linken Beine Analgesie und Thermoanästhesie, normaler Drueksinn.	Paralyse des rechten, erhebliche Parese des linken Beines. Später bot der Kranke nur eine Parese des reehten Beines dar, u. noeh später wurde er gesund.
24. Brown-Séquard (10). Fall 1.	Syphilis?	Am linken B. Thermoanästh., fast Amalgesie u. abgestumpft. Drueksinn.	Paraparese, reehterseits am stärksten entwiekelt.
25. Farrington, nach Brown-Séquard (10). Fall 2.	Dolchstieh.	Sensibilität des linken Beines erlosehen.	Anfänglich vollständ. Paraplegie; später die Motilität des linken Beines wieder normal.

Autor	Aetiologie des Krankheitsfalles.	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlähmung) entgegengesetzten Seite	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
26. Brown-Séquard (10). Fall 3.	Spontan., langsamer Anfang.	Sämmtliche Hautsinne fast aufgehoben.	
27. do. Fall 4.	Auf einer Treppe auf den Rücken gefallen.	Sämmtliche Hautsinne des linken Beines fast erloschen.	Paralyse des rechten Beines und d. beiden Arme. Verminderung der Sensibilität auch rechterseits, besonders an der Schulter.
28. Perroud nach Brown-Séquard (11), Fall 8.	Syphilis.	Anästhesie (wahrscheinlicher Weise vollständige) des linken Beines.	Parese nur des rechten Beines.
29. do. Fall 9.	Syphilis?	„Anesth. très marqué“ am linken Beine.	Parese des rechten Beines. Der 8. Brustwirbel war beim Drucke schmerzhaft.
30. do. Fall 10.	Spontaner Anfang.	Sämmtliche Hautsinne vermind. oder erloschen am rechten Beine.	Paraparese, linkerseits am stärksten entwickelt. Der Kranke wurde später gebessert.
31. Rosenthal, M., Handbuch d. Nervenkrankh. Erlangen 1870. S. 200.	Syphilis?	Analgesie und Thermoanästhesie, Drucksinn abgestumpft.	Der Kranke wurde während des Brauches von Jodkalium verbessert.
32. Bernhardt, „Berl. klin. Woch.“, 1872. S. 507.	Schussverletzung.	Sensibilität „in hohem Grade gegen alle Reize abgestumpft“.	
33. Rühl, O., Ueber halbseitige Verletzung des Rückenm., Inaug.-Dissert. Würzb. 1873.	Messerstich.	„Verminderte Sensibilität“ am rechten Beine (nach 7 Monaten).	Anfänglich Paralyse der beiden Beine und „gefühllos“ am linken. Nach 7 Monaten Parese und Hyperästhesie des linken Beines. Der Stich rechts zwischen Atlas und Hinterhauptbein.
34. Leyden, Rückenmarks-Krankh. Berlin 1874. I. S. 450.	Tumor der Häute.	Analgesie wird erwähnt, nicht aber der Zustand der sonstigen Hautsinne.	Später das Symptombild der Querläsion und Exitus. (Der Fall schon referirt auf S. 15.)
35. Bernhardt, „Arch. f. Psych.“. 1874. Bd. IV. S. 227.	In einer Treppe herabgefallen.	Analgesie und Thermoanästhesie, Drucksinn ungestört.	2 Jahre später auch der Drucksinn abgestumpft.

Autor	Aetiologie des Krankheitsfalles	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlähmung) entgegengesetzten Seite	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
36. Dall'Armi, Halbseitige Verletzung des Rückenm. In.-Diss. Würzburg 1875.	Messerstich.	Völlige Gefühllosigkeit d. rechten Beines in d. ersten Zeit; 2 Jahre später Drucksinn noch vermindert.	Anfängl. Paraplegie, nach 2 Wochen hat das rechte Bein norm. Beweglichkeit. Der Stich links am 4. Brustwirbel.
37. Alessandrini, nach „Virch. Jahresbericht". 1876. II. S. 121.	Messerstich.	Wärme-, Schmerz- und Drucksinne linkerseits erloschen.	Der Stich am Proc. spinalis des 5. und 6. Halswirbels, an der linken Seite. Paralyse des rechten Beines, Parese des linken Armes. Section: Verletzung des 6. Halswirbels.
38. Berger, „Berl. klinische Woch.". 1876. S. 234.	Syphilis.	Schmerz- und Temperatursinne erloschen, der Drucksinn normal.	Die Lähmung nur hemiplegisch. Der Kranke später nach antisyphilitischer Behandlung gebessert.
39. Burresi nach „Schmidt's Jahrb." 1876. Bd. CLXX. S. 24.	Messerstich.	Am rechten Beine Analgesie u. Thermoanästhesie und herabgesetzter Drucksinn (nach 3 Monaten).	Anfänglich Paralyse beider Beine, später Parese nur des linken Beines. Der Stich an der rechten Seite zwischen dem 1. Brust- und 7. Halswirbel.
40. Klehe nach „Schmidt's Jahrb." 1877. Bd. CLXXV. S. 164.	Messerstich.	„Sensibilität erhalten". Da die Schmerz- und Temperatursinne nicht erwähnt werden, muss ihr Zustand als unbekannt betrachtet werden.	Anfängl. Paraplegie, später nur Parese des rechten Beines. Der Stich rechts zwischen dem 5. und 6. Brustwirbel.
41. Gläser, „Berl. klinische Woch." 1877.	Syphilis?	Drucksinn offenbar abgestumpft, denn „Tastkreise deutlich vergrössert".	Schmerz- und Temperatursinne werden nicht erwähnt.
42. Gowers, „Brit. med. J." 1877. II. S. 696.	Schussverletzung.	Analgesie; „very little change in tactile sensibility".	Tod nach 60 Stunden. Section: Ein dünner Beinstaehel hatte den Seitenstrang zerstört. Die Verletzung am 2. bis 3. Halssegmente.
43. Litwinow, M., russ., nach „Centralbl. für Nervenheilk." 1878. Bd. I. S. 117.	Schussverletzung.	Thermoanästhesie und Analgesie; normaler Drucksinn.	

Autor	Aetiologie des Krankheitsfalles	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlahmung) entgegengesetzten Seite	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
44. Albanese, E., nach „Centralbl. f. Chir.“ 1880. Bd. VII. S. 397.	Messerstich.	Anästhesie sämmtlicher Hautsinne am rechten Beine.	Der Stich links in der Masseterengegend. Zuerst Paraplegie, später Lähmung nur des linken Beines. Die Verletzung im oberen Cervicalmarke.
45. Gilbert, A., „Archiv de de Neur.“ 1882. Bd. III. S. 275.	Messerstich.	Rechterseits Analgesie und Thermoanästhesie; Drucksinn sehr herabgesetzt.	Paralyse nur des linken Beines. Der Stich rechts zwischen 1. und 2. Brustwirbel.
46. Mackenzie, J., „Lancet“. 1883. I. S. 995.	Syphilis.	Am rechten Beine Analgesie und Thermoanästhesie; normaler Drucksinn.	Später Drucksinn herabgesetzt sowohl am rechten wie am linken Beine. Nach antisyphilitischer Behandlung gebessert und wieder typische Dissociation.
47. Fischer, G., „Deutsche Ztschr. f. Chir.“. 1884. Bd. XX. S. 411.	Messerstich.	Völlige Anästh. sämmtlicher Hautsinne des linken Beines.	Paralyse des rechten, Parese des linken Beines. Der Stich an der linken Seite neben dem 6. und 7. Halswirbel.
48. Singer, J., „Prager medic. Woch.“. 1885. S. 71.	Messerstich.	Am linken Beine Thermoanästhesie, sehr herabgesetzterSchmerzsinn, normaler Drucksinn.	Zuerst Anästhesie d. rechten Beines, nach 2 Monaten aber Hyperästhesie. Der Stich am Proc. spinalis des 9. Brustwirbels.
49. Delmas, „Arch. gén. de méd.“ 1887. II. S. 653.	Messerstich.	„Integrität der Sensibilität“. Da die Schmerz- und Temperatursinne nicht erwähnt werden, muss ihr Zustand als unbekannt betrachtet werden.	Der Stich am 4. Halswirbel.
50. Rosenthal, M., „Wiener med. Presse“. 1887. Bd. XXVIII. S. 264.	Spondylitis.	Die sämmtlichen Hautsinne am linken Beine aufgehoben.	Das linke Bein normale Motilität. Der Kranke später gebessert.
51. do.	Spondylitis?	Schmerz- und Temperatursinne des rechten Beines aufgehoben. Der Drucksinn vielleicht sehr wenig herabgesetzt, jedoch nicht sicher.	Die Tastkreise rechts etwas grösser als links, hier ist indessen Hyperästhesie zu erwarten. Der Kranke war von einer Höhe auf den Rücken gefallen. Später gebessert.

Autor	Aetiologie des Krankheitsfalles	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlähmung) entgegengesetzten Seite	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
52. Rosenthal, M., „Wiener med. Presse". 1887. Bd. XXVIII. S. 264.	Spondylitis.	Schmerz- und Temperatursinne des linken Beines aufgehoben. Der Drucksinn nicht sicher verändert.	Fast völlige Paralyse der rechten Seite. Die Tastkreise links etwas grösser als rechts. Später Paraplegie und Exitus.
53. Roth, W., „Arch. de Neurol.". 1887. Bd. XIV. S. 368.	Syringomyelie.	Am linken Arme und Beine Schmerz u. Temperatursinne sehr herabgesetzt. Der Drucksinn normal.	Parese des rechten Armes und des rechten Beines.
54. Oppenheim, „Arch. f. Psych." 1888. Bd. XIX. S. 544.	Syringomyelie.	Linkerseits typische Dissociation.	Spastische Parese d. rechten Beines.
55. Charcot, „Leç. du mardi" 1889. II. S. 53.	Messerstich.	Wärme, Kälte und Schmerz werden nicht als solche aufgefasst, sondern geben eine besond. Empfindung. Folglich ist der Drucksinn erhalten und also eine typische Dissociation vorhanden gewesen.	Der Stich am 2. bis 3. Brustwirbel.
56. Vorster, „Deut. Zeitschr. f. Chir.". 1889. Bd. XXIX. S. 421.	Messerstich.	Völlige Anästhesie des linken Beines (sowohl nach 14 Stunden als nach 1 Monat).	Paralyse des rechten, Parese des linken Beines. Nach 14 Stunden Hyperästhesie des rechten Beines, vorher aber Anästhesie. Der Stich links zwischen 1. und 2. Brustwirbel.
57. Homén, „Finska Läkares' Handl." 1889. Bd. XXXI. S. 511.	Messerstich.	Am linken Beine Drucksinn stark vermindert, sonstige Hautsinne erloschen.	Paralyse des rechten, Parese des linken Beines. Der Stich links bei Proc. spin. des 7. Brustwirbels.
58. Neumann, „Virch. Arch.". 1890. Bd. CXXII. S. 496.	Messerstich.	Typische Dissociation (sowohl nach 2 Monaten, als nach $5^1/_2$ Jahren).	Nadelstiche werden nämlich als einfache Berührung aufgefasst; Wärme und Kälte weniger gut als andererseits beobachtet. Der Stich links 7 cm unterhalb des Dornfortsatzes. (Der Fall schon referirt S. 13.)

Autor	Aetiologie des Krankheitsfalles	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlähmung) entgegengesetzten Seite	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
59. Neumann, „Virch. Arch.“. 1890. Bd. CXXII. S. 496.	Stich.	Temperatursinne des rechten Beines abgestumpft (nach 6 Jahren). Die citirte Angabe erlaubt nicht, eine Verminderung des Drucksinnes anzunehmen, denn auf der linken (paralytischen) Seite hat man ja eine Hyperästhesie zu erwarten.	„Die Empfindlichkeit gegen Berührung ist im Allgem. links stärker als rechts“ (nach 6 Jahren). Sofort nach dem Unfalle soll eine Anästhesie des linken Beines vorgekommen sein, nach einigen Tagen aber war sie verschwunden. Der Stich rechts am Dornfortsatze des 4. bis 5. Brustwirbels.
60. Rosenbach, P., und Schtscherbak, „Neurol. Centralblatt“. 1890. Bd. IX. S. 226.	Hämatomyelie?	Am linken Beine Analgesie und Thermoanästhesie; der Drucksinn normal (nach 7 Mon.).	Von einer Höhe auf den Rücken gefallen. Die Autoren fassen den Fall als Syringomyelie auf, wozu kaum zwingende Gründe vorliegen. Parese des rechten Armes und Beines.
61. Bornträger, J., „Deut. medic. Woch.“ 1890. S. 1116.	Messerstich.	Sensibilität normal „laut Journalauszug“. Da die Schmerz- und Temperatursinne nicht erwähnt werden, muss ihr Zustand als unbekannt betrachtet werden.	Erst nach $1^1/_2$ Jahren wurde nähere Untersuchung vorgenommen und die Hautsinne normal gefunden.
62. Hertel, „Charit. Ann.“. 1890. Bd. XV. S. 214.	Syphilis.	Analgesie und Thermoanästhesie; normaler Drucksinn.	Früher, bevor der Kranke durch die antisyphilitische Behandlung verbessert worden war, war auch der Drucksinn erheblich vermindert.
63. Bode, O., „Berl. klinische Woch.“. 1891. S. 533.	Messerstich.	Sämmtliche Hautsinne sind beiderseits normal (nach 20 Stunden).	Anfänglich Paralyse der beiden rechten Extremitäten, nach 20 Stunden aber Paralyse des Armes, nur mässige Parese des Beines. In dem zweiten Monat „gelangte er zum vollen Gebrauche seiner Glieder“. Der Stich zwischen Atlas und Epistropheus.
64. Bernhardt, M., „A. f. Ps.“. 1892. Bd. XXIV. S. 954.	Syringomyelie.	Am r. Beine Schmerz- und Temperatursinne herabgesetzt; eine Störung des Drucksinnes wird nicht erwähnt.	Parese des linken Armes und Beines. Am linken Arme dieselbe Sensibilitätsstörung wie am rechten Beine.

Autor	Actiologie des Krankheitsfalles	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlähmung) entgegengesetzten Seite)	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
65. Minor, „A. f. Psych.“. 1892. Bd. XXIV. S. 693.	Hämatomyelie.	Typische Dissociation.	Ein Sack war auf den Rücken des Kranken gefallen.
66. do.	Hämatomyelie.	Typische Dissociation.	Von einer Höhe herabgefallen.
67. do.	Hämatomyelie?	Typische Dissociation.	Spontaner, ganz acuter Anfang. Berührung wird zwar weniger gefühlt als auf der anderen Seite, hier ist jedoch Hyperästhesie vorhanden.
68. Vučetić, N., „Wien. allg. Zeit.“. 1892. Bd. XXXVII. S. 104 u. 117.	Messerstich.	Am rechten Beine Analgesie und Thermoanästhesie; Drucksinn nicht mit Sicherheit abgestumpft.	„Darüberstreich. mit einem flachen, breiten Gegenstand wird beiderseits gefühlt, jedoch besser links.“ Hier hat man doch eine Hyperästhesie zu erwarten. Paralyse nur des linken Beines. Der Stich zwischen 3. und 4. Halswirbel.
69. Williamson, „Lancet“. 1893. I. S. 142.	Acute Myelitis.	Am linken Beine Analgesie und Thermoanästhesie; normaler Drucksinn.	Paraparese, rechterseits am stärksten entwickelt. Tod nach 3 Wochen. Section (vergl. später in dieser Arbeit).
70. Sottas, J., „Rev. de méd.“. 1893. Bd. XIII. S. 51.	Hämatomyelie?	Schmerz- und Temperatursinne vermindert, normaler Drucksinn (nach 5 Monaten).	Von einer Höhe herabgefallen.
71. do.	Hämatomyelie?	Analgesie, fast Thermoanästhesie, norm. Drucksinn (nach 1 Monat).	Auf einer Treppe umgefallen, eine schwere Last tragend, welche auf die Brust fiel.
72. Beevor, C. E., „Trans. of clin. soc.“. 1894. Bd. XXVII. S. 28.	Syphilis.	Typische Dissociation des rechten Beines.	Paraparese, linkerseits am stärksten entwickelt. Section: die linke Hälfte des Rückenmarks war durch eine syphilit. Geschwulst comprimirt.
73. Jorand, „Nouv. Ic. d. l. Salp.“ 1894. Bd. VII. S. 113.	Syphilis.	Typische Dissociation.	

Autor	Aetiologie des Krankheitsfalles	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlähmung) entgegengesetzten Seite	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
74. Krafft-Ebing, „Wien. allg. Z.“. 1894. Bd. XXXIX. S. 47.	Syphilis.	Analgesie und Thermoanästhesie des rechten Beines. Norm. Drucksinn.	Parese des linken Beines, ganz geringe Parese des rechten Beines.
75. Clarke, M. J., „Lancet“. 1894. I. S. 1297.	Syphilis.	Sämmtliche Hautsinne des linken Beines abgestumpft od. erlosehen.	Zuerst nur Parese des rechten Beines, später Paraparese, noch später Paraplegie. Wenn dann die Verbesserung anfing, kehrte die Motilität zuerst im linken Beine zurück.
76. do.	Syphilis.	Sensibilität vermindert. Keine sonst. Angaben.	
77. Starr, Allen, „Brain“. 1894. Bd. XVII. S. 481.	Caries der Wirbelsäule.	Sämmtliche Hautsinne vermindert, nicht aber erlosehen.	Später völlige Paraplegie und Exitus letalis.
78. Minor, „A. f. Psych.“. 1895. Bd. XXVIII. S. 256.	Hämatomyelie.	Typische Dissociation des rechten Beines.	Der Kranke von einer Höhe herabgefallen. Erhebliche Parese des linken Beines, nur geringe des rechten.
79. Lachr, „A. f. Psych.“. 1895. Bd. XXVIII. S. 773.	Syphilis?	Typische Dissociation des rechten Beines.	Parese nur des linken Beines. Der Kranke wurde etwas verbessert.
80. do.	Syphilis.	Typische Dissociation.	Der Kranke wurde wesentlich verbessert.
81. Gerhardt, „Berl. klin. Woch.“. 1895. S. 482.	Tuberkel des Rückenmarks.	Rechterseits Analgesie, Drucksinn etwas abgestumpft, denn die Tastkreise waren vergröss.; die Temperatursinne werden nicht erwähnt.	Parese nur des linken Beines. Section: Die linke Hälfte und rechterseits ein grosser Theil der grauen Substanz waren zerstört. Die Hinterstränge werden nicht erwähnt.
82. Capoulade, nach „Virchow's Jahresber.“. 1895. Bd. I. S. 438.	Messerstich.	Völlige Anästhesie des rechten Beines gegenüber mechanischen und thermischen Reizen.	Paralyse des linken, Parese des rechten Beines. Der Stich rechts am Dornfortsatze des 7. Halswirbels.
83. Kocher, „Mitth. d. Grenzg.“. 1896. Bd. I. S. 521.	Fractur der Wirbelsäule.	Analgesie, die sonstigen Hautsinne werden nicht erwähnt.	Von einer Höhe herabgefallen.

Autor	Aetiologie des Krankheitsfalles	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlähmung) entgegengesetzten Seite	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
84. Kocher, „Mitth. aus den Grenzg.“. 1896. Bd. I. S. 523.	Messerstich.	Typische Dissociation.	Der Stich am Halse.
85. Körte, „Deut. medic. Woch.“. 1896. Ver. Beil. S. 142.	Messerstich.	„Herabsetzung der Sensibilität, besonders Aufhebung des Temperatursinnes.“	Der Zustand des Drucksinnes muss also als unentschieden betrachtet werden. Der Stich am Dornfortsatze des 4. Brustwirbels.
86. Schultze, „Deut. medic. Woch.“. 1896. Ver.-Beil. S. 93.	Messerstich.	Am linken Beine Analgesie und Thermoanästhesie; keine Störung des Drucksinnes.	Der Stich rechts am 3. Brustwirbel. Paralyse nur des rechten Beines.
87. Raymond, F., „Leç. sur les malad. de syst. nerv.“. 1896. I. S. 315.	Syringomyelie?	Thermoanästhesie und Analgesie mit normalem Drucksinne.	Sehr langsame Entwickelung.
88. do. S. 322.	Syphilis.	Typische Dissociation des linken Beines.	Parese des rechten Beines. Später Paraparese, rechts am meisten entwickelt, dabei dieselbe Anästhesie.
89. Bruns, L., „Arch. f. Ps.“. 1896. Bd. XXVIII. S. 97.	Multiples Sarcom der Häute.	Beiderseits Schmerz- und Drucksinne herabgesetzt, links am meisten. Thermoanästhesie an beiden Beinen.	Zuerst Parese des rechten Beines, später Paraplegie mit der erwähnten Anästhesie. Später völlige Querschnittsläsion.
90. Pauly, „Lyon. med.“. 1896. Bd. LXXXII. S. 253.	Fractur der Wirbelsäule.	Sämmtliche Hautsinne des rechten Beines vermindert.	Paralyse des linken, Parese des rechten Beines. Später nur Parese des linken Beines.
91. Ruhemann, „Deut. med. Woch.“. 1890. Ver.-Beil. S. 111.	Syphilis?	Anästhesie sämmtlicher Hautsinne am rechten Beine.	Plötzlicher Anfang. Paralyse nur des linken Beines. R. denkt an die Möglichkeit einer durch die Syphilis bedingten Hämatomyelie. Die Annahme einer Hämatomyelie (nicht aber der Syphilis) wurde in der Discussion — meines Erachtens mit Recht — bezweifelt. Der Kranke später verbessert.

Autor	Aetiologie des Krankheitsfalles	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlähmung) entgegengesetzten Seite	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
92. Trapp, „Dent. Ztschr. f. Chir.“. 1897. Bd. XLV. S. 434.	Fractur der Wirbelsäule (4. u. 5. Halswirbel).	Sofort nach dem Unfalle völlige Anästhesie auf d. rechten Seite. Nach 15 Tagen undeutl. „Tastgefühl vorhanden“, noch aber Thermoanästhesie.	Anfänglich Paralyse der linken Glieder, Parese des rechten Arms. Später normale Motilität beider Arme. Nach einem Monat Laminektomie. Tod nach 5 Tagen unter dem Bilde einer Querschnittsläsion. Erweichung des Rückenmarks: „besonders der Goll'sche Strang rechts, Seitenstränge linkerseits roth“.
93. Piatot et Cestan, „Ann. de derm.“. 1897. S. 713.	Syphilis.	Typische Dissociation.	Section.
94. Sievers, „Finska Läkares's Handl.“ 1897. Bd. XXXIX. S. 185.	Syphilis.	Analgesie und Thermoanästhesie; der Drucksinn wird nicht erwähnt.	
95. Reinhardt, „Deut. Ztschr. f. Chir.“. 1897. Bd. XLVII. S. 89.	Messerstich.	Typische Dissociation auf der rechten Seite.	Der Stich links am Nacken.
96. Bregmann, „Deut. Zeitschr. f. Nervenhlk.“. 1897. Bd. X. S. 478.	Hämatomyelie?	Typische Dissociation.	Vielleicht eine Ueberanstrengung: der Kranke hatte eine schwere Last getragen. Zum Theil dissociirte Anästhesie auch auf der gelähmten Seite.
97. Raymond, „Nouv. Ic. d. l. Salp.“ 1897. Bd. X. S. 1 u. 166 u. 305.	Messerstich.	Am rechten Beine Anästhesie sämmtlicher Hautsinne.	Anfänglich Paralyse auch des rechten Beines. Zwei Stiche: am 7. Halswirbel, bezw. 1. bis 2. Brustwirbel, dieser rechts, jener links.
98. Schnabel, J., „Wien. klin. Woch.“. 1897. S. 1112.	Syphilis.	Am rechten Beine völlige Analgesie und Thermoanästhesie; der Drucksinn vermindert.	Paralyse des rechten, Parese des linken Beines.
99. Ninni nach „Jahresber. d. Neur.“ Bd. I. S. 687.	Schussverletzung.	Temperatursinne erloschen, Schmerzsinn herabges.; Drucksinn wahrscheinl. Weise ungestört.	Das Referat enthält: „Druckempfindung herabgesetzt, Berührungsempfindung intact.“

Autor	Aetiologie des Krankheitsfalles	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlähmung) entgegengesetzten Seite	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
100. Dejerine, „Progr. méd.“. 1895. I. S. 87.	Spondylitis?	Typische Dissoeiation.	
101. Dejerine et Thomas, „Areh. de Phys.“. 1898. S. 594.	Syphilis.	Sehmerz- und Temperatursinne des reehten Beines erloseh.; Drueksinn normal.	Früher waren Sehmerz- und Temperatursinne nur stark herabgesetzt, der Drucksinn aber damals sehr leieht herabgesetzt (am reehten Beine). Auch das rechte Bein war stark paretiseh, das linke paralytiseh. Seetion.
102. Cushing, „Amer. Journal of med. se.“ 1898. I. S. 694.	Sehussverletzung.	Anfänglieh typisehe Dissoeiation, später auch der Drueksinn vermindert.	Paralyse des reehten, Parese des linken Beines. C. sehwankt zwisehen Hämatomyelie und Hämatoraehis.
103. do.	Sehussverletzung.	Typisehe Dissoeiation.	
104. v. Arx, „Corr. f. sehw. Aerzte“. 1898. S. 389.	Messerstieh.	Anästhesie sämmtlieher Hautsinne des linken Beines.	Zuerst Paraplegie, reehts am stärksten entwiekelt. Später nur Parese des reehten Beines. Der Stieh links zwisehen Proe. spin. des 8. Hals- und demjenigen des 1. Brustwirbels.
105. v. Reusz, „Berl. klinisehe Woeh.“. 1898. S. 836.	Messerstieh.	Typisehe Dissoeiation des linken Beines (naeh $18^1/_2$ Jahren).	Paralyse nur des rechten Beiues. Der Stieh zwisehen dem Proe. spin. des 3. und 4. Brustwirbels.
106. do.	Syphilis.	Typisehe Dissoeiation des reehten Beines.	Paralyse des linken, Parese des reehten Beines. Der Kranke wurde später gesund.
107. Lloyd, „Brain“. 1898. Bd. XXI. S. 21.	Fraetur der Wirbelsäule.	Typisehe Dissoeiation.	Seetion.
108. Müller, „Deut. Zeitsehr. f. Nervenhlk.“. 1898. Bd. XII. S. 288.	Tuberkel des Rüekenmarks.	Typisehe Dissoeiation des linken Beines.	Nur Parese des reehten Beines. Tod an Lungentuberkulose.

Autor	Aetiologie des Krankheitsfalles	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlähmung) entgegengesetzten Seite	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
109. Jeremias, K., „Casuist. Beitr. z. spin. Hemipl.“ In.-Diss. Breslau 1898.	Fractur der Wirbelsäule.	Temperatur- u. Schmerzsinne herabges., Drucksinn normal (nach 8 Monaten).	Von einer Höhe herabgefallen.
110. do.	Fractur der Wirbelsäule?	Schmerz- und Temperatursinne des rechten Beines vermindert, Drucksinn normal (nach zwei Jahren).	Parese des linken Beines. Die Verletzung war in der Weise entstanden, dass der Oberkörper des Kranken durch einen Unfall von oben nach unten heftig zusammengepresst wurde.
111. Pick, F. „Prager med. Woch.“. 1898. S. 301.	Messerstich.	Typische Dissociation, doch war auch d. Drucksinn sehr wenig herabgesetzt.	
112. Jacobs, „Newyork med. Journal. 1898. S. 299.	Syphilis.	Typische Dissociation.	
113. Strauss, „Berl. klinische Woch.“ 1898. S. 63.	Syphilis.	Typische Dissociation.	Im Anfange der Krankheit war auch eine geringe Herabsetzung des Drucksinnes vorhanden.
114. Wagner und Stolper, „Deut. Chir.“. 1898. Bd. XL. S. 214.	Messerstich.	Auf d. rechten Seite „Gefühlsfähigkeit erheblich herabgesetzt und an verschiedenen Stellen gänzlich aufgehoben“ (nach „mehreren Monaten“).	Eine Störung des Drucksinnes muss folglich angenommen werden. Anfängliche doppelseitige Lähmung wird nicht erwähnt. W. hat den Fall nur einmal gesehen. Der Stich war rechts zwischen dem 1. und 2. Brustwirbel.
115. do. S. 218.	Stich mit einer Scheere.	Auf d. recht. Seite Thermoanästhesie, Schmerzsinn erheblich herabgesetzt, Drucksinn „fehlt nicht ganz“ (nach 5 Tagen). Nach 4 Monaten leichte Herabsetzung der Druck- und Schmerzsinne, Temperatursinne angeblich normal.	Nach 5 Tagen links Paralyse, rechts erhebliche Parese. Auch „an der linken Körperhälfte die Empfindung für Berührung gegenüber der Gesichtsempfindung herabgesetzt“. Eine grössere Empfindlichkeit am Gesichte als am Rumpfe und an den Gliedern ist wohl nur eine normale Erscheinung. Der Stich genau in der Medianlinie zwischen dem 1. und 2. Halswirbel.

Autor	Aetiologie des Krankheitsfalles	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlähmung) entgegengesetzten Seite	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
116. Wagner und Stolper, „Deut. Chir.“. 1898. Bd. XL. S. 229.	Messerstich.	Nach 4 Jahren Analgesie und Thermoanästhesie am link. Beine; normaler Drucksinn.	Nach 4 Jahren noch Parese des rechten Beines. Der Stich zwischen 5. und 6. Halswirbel.
117. Janiszewski nach „Jahresber. d. Neur.“. Bd. II. S. 489.	Syphilis.	Am linken Beine Hypästhesie sämmtlicher Hautsinne.	Rechtes Bein gelähmt, linkes paretisch. Auch am rechten Beine Hypästhesie, aber weniger ausgesproehen als links.
118. Sibelius, „Finska Läkares's Handl.“. 1899. Bd. XLI. S. 1021.	Extradurales Sareom.	Während einer gewissen Zeit typisehe Dissoeiation.	Später völlige Quersehnittsläsion.
119. Larrabee, „Boston. med. and surg. Journ.“. 1899. I. S. 352.	Syphilis?	Am r. Beine Sehmerz- und Temperatursinne erlosehen, Drueksinn herabgesetzt.	Paralyse des linken, Parese des rechten Beines.
120. Seherb, G., „Rev. neur.“. 1899. Bd. VII. S. 646.	Syphilis.	Thermoanästhesie und Analgesie; normaler Drueksinn.	Der Kranke wurde durch antisyphilitische Behandlung verbessert.
121. Urriola, L., „Arch. de neur.“. 1899. Ser. 2. Bd. VII. S. 350.	Messerstieh.	Völlige Anästhesie sämmtlicher Hautsinne des rechten Beines.	Anfänglich völlige Paraplegie, später nur Parese des linken Beines. Der Stich reehts zwischen dem 7. und 8. Brustwirbel.
122. Crocq, M., „Journ. de Neur.“. 1899. Bd. IV. S. 56.	Messerstich.	Typische Dissoeiation.	Der Stich am 6. Halswirbel.
123. Gumpertz, „Neur. Centralblatt“. 1900. Bd. XIX. S. 735.	Hämatomyelie?	„Hypästhesie, nieht dissoeiirter Typus“(nach 4 Jahren).	Die Krankheit durch einen Sturz entstanden.
124. Böttiger, „Arch. für Psych.“. 1901. Bd. XXXV. S. 83.	Intradurales, extramedullär. Psamm.	Analgesie und Thermoanästhesie, normaler Drucksinn.	Der Tumor wurde durch Operation entfernt, war in Höhe des 8. Brustsegmentes gelegen.

Autor	Aetiologie des Krankheitsfalles	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlähmung) entgegengesetzten Seite	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
125. Henneberg, „Arch. f. Psych.“. 1900. Bd. XXXIII. S. 973.	Intramedulläres Gliosarcom.	Thermoanästhesie und Analgesie; normaler Drucksinn.	Section.
126. Hartmann, F., „Jahrbuch für Psych.“. 1900. Bd. XIX. S. 380.	Hämatomyelie?	Herabsetzung sämmtlicher Hautsinne des linken Beines.	Paralyse des rechten, Parese des linken Beines. H. nimmt an, die Verletzung sei unterhalb des 9. Brustsegmentes. Der Kranke war von einer Höhe herabgefallen.
127. Boekelmann, W. A., „Nederl. Tijds. v. Geneesk.“. 1900. S. 249.	Messerstich.	Anfänglich Drucksinn wahrscheinlicher Weise gestört, denn er war da „geheel gevoellos, d. w. z. had overal een dof gevoel, als men hem aanraakte“. Nach 4 Mon. war am linken Beine der Schmerzsinn erloschen, der Temperatursinn vermindert, der Drucksinn normal.	Zuerst Lähm. beider Beine, später nur Parese des rechten Beines. Der Stich war rechts am Proc. spin. des 3. bis 4. Halswirbels, unterhalb des äusseren Gehörganges, $5 \cdot 5^{cm}$ von der Mittellinie.
128. Marris, „Brit. med. J.“. 1900. II. S. 1314.	Hämatomyelie?	Analgesie und Thermoanästhesie; normaler Drucksinn.	Plötzlicher Anfang. Ob eine Parese auch des anästhetischen Beines sich vorgegefunden habe, lässt sich nicht sicher entscheiden.
129. Jolly, F., „Arch. f. Ps.“. 1900. Bd. XXXIII. S. 1020.	Messerstich.	Zuerst völlige Anästhesie des rechten Beines. Während der ganzen Zeit nach dem Unfalle ist die Analgesie und Thermoanästhesie bestehen geblieben. Der Drucksinn während einiger Zeit verbessert, wurde jedoch niemals normal.	Zuerst Lähmung beider Beine, später die Motilität des rechten Beines ziemlich gut. Der Stich hatte links oberhalb der Clavicula am Musc. sternocleidomastoid. getroffen und die Verletzung bezog sich auf das 8. Halssegment. Linkerseits gab es wechselnde Sensibilitätsstörungen, nur eine Herabsetzung des Drucksinnes an der linken Hälfte des Rumpfes blieb constant.
130. Woods, R. F., „Amer. Journ. of med. se.“. 1900. II. S. 40.	Messerstich.	Nach $1^1/_2$ Jahren am rechten Beine Analgesie und Thermoanästhesie und herabgesetzter Drucksinn.	Nur Lähmung des linken Beines wird erwähnt. Der Stich in der Medianlinie zwischen dem 5. und 6. Halswirbel.

Autor	Aetiologie des Krankheitsfalles	Art der Anästhesie auf der der Läsion (bezw. Erlähmung) entgegengesetzten Seite	Sonstige Bemerkungen betreffs des Falles
131. Brousse et Ardin-Delteil, „Rev. de Médec.". 1900. Bd. XX. S. 746.	Syphilis.	Sensibilität des rechten Beines fast völlig erloschen. Die verschiedenen Hautsinne werden nicht besonders erwähnt.	Zuerst Paralyse des linken Beines und Hyperästhesie beider Beine. Später wurde die Lähmung verbessert und die Hyperästhesie verschwand. Erst noch später kam die Anästhesie, dabei wurde die Parese noch mehr verbessert.
132. Lloyd, „Journ. of nerv. and ment. dis.". 1900. XXVII. S. 65.	Fractur der Wirbelsäule.	Auf der rechten Seite Analgesie, Temperatursinne fast aufgehoben, Drucksinn normal.	Parese beider Beine. Tod nach 5 Jahren. Section. Die Läsion am 4. bis 5. Halswirbel.
133. Petrén, K., „Hygiea". 1901. Bd. LXIII. I. S. 232, 400 u. 575.	Syphilis.	Am rechten Beine Thermoanästhesie und Analgesie mit normalem Drucksinne.	Beim ersten Auftreten der dissociirten Anästhesie nur Lähmung des linken Beines. Etwas später Paraplegie mit Anästhesie der sämmtlichen Hautsinne am rechten Beine. Nach antisyphilitischer Behandlung eine Periode fast normaler Sensibilität und ziemlich guter Motilität. Noch später Recidiv mit völliger motorischer und sehr nahe vollständiger sensorischer Paraplegie. (Diese ist erst nach Veröffentlichung des Falles eingetreten.)
134. Prince, M., „Brain". 1901. Bd. XXIV. S. 115.	Lamineet. d. Halswirbelsäule.	„Moderate Diminution of sensibility". Keine näheren Angaben.	Parese der anästhetischen Seite wird nicht erwähnt.
135. Sklodewski, J., „Fortschr. der Medic.". 1901. Bd. XIX. S. 41.	Hämatomyelie?	Typische Dissociation.	S. denkt auch an die Möglichkeit einer Thrombose.
136. François, E., nach „Neur. Ctrlbl.". 1901. Bd. XX. S. 906.	Syphilis.	Analgesie und Thermoanästhesie mit normalem Drucksinne.	F. nimmt eine Gummibildung in der Höhe des 1. Lumbalnerven an.
137. Schlesinger, H., a. a. O. S. 487.	Syringomyelie.	Am linken Arme und Beine Schmerz- u. Temperatursinne sehr herabgesetzt, der Drucksinn nur wenig.	

Unter den hier zusammengestellten 137 Fällen halbseitiger Läsion des Rückenmarks ist normale Hautsensibilität nur bei einem (63, Fall von Messerstich) sicher festgestellt worden. Zwar haben die Autoren betreffs noch dreier Fälle (40, 49, 61, sämmtlich durch Messerstiche verursacht) angegeben, dass die Sensibilität normal gewesen ist. Dabei erwähnen sie aber nicht besonders den Zustand der Schmerz- und Temperatursinne, deren Störungen bei der gewöhnlichsten, einfachen Prüfung der Hautsensibilität der Aufmerksamkeit sehr leicht entgehen können. Da aber die Anästhesie sich, wie ersichtlich, oftmals nur gerade auf diese Sinne bezieht, so müssen wir folglich den Zustand dieser Hautsinne für diese Fälle dahingestellt sein lassen.

Was den Zustand der Sensibilität der gelähmten Seite betrifft, so ist es vier Mal (9, 33, 48, 59, darunter drei Fälle durch Messerstich) vorgekommen, dass hier zuerst Anästhesie aufgetreten ist, welche sich aber später in eine Hyperästhesie umgewandelt hat. Bei fünf Fällen (27, 89, 96, 117, 129, Fälle sehr wechselnder Aetiologie) ist eine bleibende, mehr oder weniger entwickelte Anästhesie auch des gelähmten Beines beobachtet worden, welche doch immer weniger bedeutend war, als diejenige auf der nicht (oder wenigstens nur in geringerem Grade) gelähmten Seite. Folglich finden wir die allgemein herrschende Auffassung vollauf bestätigt, nämlich dass eine halbseitige Läsion des Rückenmarks ausschliesslich (oder wenigstens hauptsächlich) gekreuzte Anästhesie zur Folge hat.

Betreffs der einzigen sicheren Ausnahme von dieser Regel unter den angeführten Fällen, nämlich des erwähnten Falles Nr. 63, will ich hervorheben, dass der Kranke in dem zweiten Monat nach dem Unfalle „zum vollen Gebrauche seiner Glieder gelangte". Offenbar ist deshalb die Läsion des Rückenmarks in diesem Falle nur eine geringe gewesen. Die scheinbar von der Regel abweichenden Fälle von Neumann und Bellangé sind schon früher (S. 14 bezw. 15) besprochen worden, und noch einige andere Fälle, welche auch scheinbar gegen die Kreuzungslehre sprechen, werde ich später in dieser Arbeit erwähnen.

Wir gehen jetzt zur Frage der Art der gekreuzten Anästhesie bei halbseitiger Läsion des Rückenmarks über. Dabei lassen wir theils die genannten Fälle: 40, 49, 61, 63 ausser Acht, weil bei diesen keine Störung der Sensibilität von den Autoren gefunden worden ist, theils noch folgende Fälle: 6, 29, 76, 85, 134, weil die betreffenden Krankengeschichten nicht genügende Angaben über die Art der Sensibilitätsstörung enthalten. Unter den übrig bleibenden 128 Fällen hat die Anästhesie bei 59 nur die Schmerz- und Tem-

peratursinne umfasst, indem der Drucksinn ungestört verblieben ist. Bei 69 Fällen hat aber die Anästhesie sich auf die sämmtlichen Hautsinne bezogen. Bei 20 unter diesen geht jedoch aus den Krankengeschichten hervor, dass die Schmerz- und Temperatursinne stärker angegriffen gewesen sind als der Drucksinn. Bei 10 Fällen unter den rückständigen 49 ist der Drucksinn während einer gewissen Periode der Krankheit herabgesetzt gewesen, während einer anderen aber ist eine Anästhesie der typisch dissociirten Art vorgekommen. Mit anderen Worten: unter 128 Fällen hat die Anästhesie des Drucksinnes nur bei 39 dieselbe Entwickelung erreicht wie diejenige der Schmerz- und Temperatursinne, und bei 69 hat die Anästhesie — wenigstens während einer Zeit des Krankheitsverlaufes — den dissociirten Typus gezeigt.

Die entsprechende, von Mann zusammengestellte Casuistik (wenn ich die auch von mir aufgenommenen Fälle abziehe) enthält 30 Fälle mit Anästhesie von dissociirtem Typus, 10 mit Anästhesie sämmtlicher Hautsinne. Wir finden folglich, dass die gekreuzte Anästhesie bei halbseitiger Läsion des Rückenmarks zuweilen sämmtliche Hautsinne umfasst, zuweilen aber, und zwar wohl etwas häufiger,[1] sich nur auf die Schmerz- und Temperatursinne bezieht. Weiter ist es ersichtlich, dass der Drucksinn nur in einer geringeren Zahl der Fälle in demselben Grade und während ebenso langer Zeit gestört gewesen ist, wie die Schmerz- und Temperatursinne.

Aus der gelieferten Zusammenstellung können wir ersehen, dass es einige Fälle giebt, bei welchen nur eine Störung des Schmerzsinnes oder auch nur eine solche der Temperatursinne erwähnt worden ist. In keinem dieser Fälle enthält aber die Krankengeschichte die Angabe, dass man die betreffenden Hautsinne, welche nicht als gestört bezeichnet worden sind, auch wirklich geprüft hat. Folglich giebt es kein sicheres Beispiel, dass nur der Schmerz- oder nur die Temperatur-

[1] Betreffs dieses Punktes mag nämlich hervorgehoben werden, wie man bei wenig genauen Untersuchungen eine Anästhesie nur der Schmerz- und Temperatursinne sehr leicht übersieht, so dass die Anästhesie bei Fällen dieser Art überhaupt der Aufmerksamkeit entgeht. Dies ist wohl früher häufiger vorgekommen als gegenwärtig, trotzdem dass mehrere ältere Fälle sehr genau beobachtet worden sind. Dass diese Annahme richtig ist, geht daraus hervor, dass, wenn man die hier aufgenommene ältere Casuistik nicht berücksichtigt, die Frequenz der dissociirte Anästhesie darbietenden Fälle mit derjenigen Anästhesie sämmtlicher Hautsinne verglichen, grösser wird, als meine hier gelieferten Ziffern angeben.

sinne gestört gewesen sind, sondern es hat, insofern die Angaben der Krankengeschichten bestimmte Schlussfolgerungen erlauben, die Anästhesie sich bei diesen Fällen immer gleichzeitig auf diese drei Hautsinne bezogen.

Was aber die Intensität der Störung des Schmerz- bezw. der Temperatursinne betrifft, so bieten einige Fälle eine Anästhesie der betreffenden Sinne verschiedenen Grades dar, und zwar trifft dies für die Fälle: 13, 20, 24, 48, 71, 89, 99, 115, 127 und 132 zu. Bei fast allen diesen Fällen besteht der Unterschied zwischen der Störung dieser verschiedenen Sinne nur darin, dass der Schmerzsinn aufgehoben und die Temperatursinne fast aufgehoben gewesen sind oder vice versa. Wir finden demnach, dass die Störungen des Schmerz- und der Temperatursinne einander sehr genau folgen. Der weitaus gewöhnlichste Befund ist derjenige, dass sowohl der Schmerz- als die Temperatursinne erloschen gewesen sind.

Die Auffassung einiger Autoren, dass die partielle Empfindungslähmung bei halbseitiger Verletzung des Rückenmarks ziemlich wechselnder Art sein kann, haben wir also nicht bestätigt gefunden. Wir sind nämlich zu dem bestimmten Ergebnisse gekommen, dass die Anästhesie entweder sämmtliche Hautsinne betrifft, oder einen bestimmten dissociirten Typus annimmt, und zwar aufgehobene Temperatur- und Schmerzsinne bei bestehendem normalem Drucksinne.

Eine dissociirte Anästhesie desselben Typus kommt bekanntlich sehr oft bei Syringomyelie vor. Ausnahmsweise ist dieselbe Form der dissociirten Anästhesie auch bei gewissen Fällen von Paraplegie beobachtet worden, so bei Rückenmarkssyphilis von Brissaud, Hanot und Meunier, bei Tumor von Burgess. Fickler hat bei einem Falle von Compressionsmyelitis bei Spondylitis unregelmässige Dissociirung der Anästhesie beobachtet; auch die typische Dissociation erwähnt White bei derselben Krankheit.

Diese sämmtlichen Thatsachen führen uns nothwendiger Weise zu der Schlussfolgerung, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne einander sehr genau folgen, dass sie aber mit der Bahn des Drucksinnes nicht zusammenfallen.

Wir wollen jetzt die gegebene casuistische Zusammenstellung näher analysiren und zuerst nachsehen, wie die Fälle totaler bezw. dissociirter Anästhesie sich auf die verschiedenen ätiologischen Momente vertheilen, welche das Symptombild der halbseitigen Rückenmarksverletzung bewirken. Wir finden dann, dass unter den 35 Fällen, welche

durch Messerstiche oder ähnliche Verletzungen verursacht worden sind, 12 (34 Proc.) eine dissociirte Anästhesie dargeboten haben, 21 aber eine totale Anästhesie, daneben 2 eine nur vorübergehende Störung des Drucksinnes. Unter 32 Fällen, wo Syphilis diagnosticirt wurde (oder dieselbe mir sehr wahrscheinlich vorkommt), giebt es 14 mit dissociirter und 12 mit totaler Anästhesie und ferner 6, wo der Drucksinn nur vorübergehend herabgesetzt war. In der älteren Casuistik giebt es 5 Fälle unbekannter Art. Obgleich dies ziemlich willkürlich ist, dürften wir dieselben mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit (u. A. in Folge des günstigen Verlaufes dieser Fälle) der Gruppe Syphilis zuführen. In dieser Gruppe haben wir dann 15 (41 Proc.) Fälle dissociirter und 16 totaler Anästhesie. Unter den Fällen von Hämatomyelie 10 (71 Proc.) Fälle dissociirter und 4 totaler Anästhesie. Unter 13 Fällen von Fractur der Wirbelsäule (incl. einiger Fälle traumatischen Ursprungs, sonst aber unbekannter Art) sind die entsprechenden Ziffern 6 und 7; unter 9 Fällen von Tumor bezw. 6 und 3, unter 6 Fällen von Spondylitis bezw. 3 und 3, unter 5 Fällen von Syringomyelie 4 und 1, unter 6 Fällen von Schussverletzung 3 und 2. Ferner fand sich eine Schussverletzung, wo der Drucksinn nur vorübergehend herabgesetzt war. Aus diesen Ziffern können wir jedoch keine besonderen Schlüsse ziehen.

Aus der oben gelieferten Zusammenstellung geht weiter hervor, dass eine Paralyse oder Parese auch des anästhetischen Beines oftmals vorgekommen ist. Die Fälle lassen sich jedoch als halbseitige Rückenmarksverletzung bezeichnen, weil diese Lähmung der anästhetischen Seite nur vorübergehend und meist auch weniger entwickelt gewesen ist als diejenige der anderen Seite. Wie vertheilen sich nun diese Fälle von vorübergehender motorischer Störung der beiden Beine auf die zwei verschiedenen Typen von Anästhesie, welche wir kennen gelernt haben?

Unter den sämmtlichen 128 Fällen ist doppelseitige motorische Störung in 46 Fällen (36 Procent) vorgekommen. Von diesen 46 Fällen gehören die 9 der Gruppe mit dissociirter Anästhesie und die 37 derjenigen mit Anästhesie sämmtlicher Hautsinne an, wenn wir zu dieser Gruppe auch die Fälle mit nur vorübergehender Störung des Drucksinnes hinzurechnen. Folglich haben 54 Procent der Fälle von Anästhesie sämmtlicher Hautsinne vorübergehende Lähmung auch des anästhetischen Beines gezeigt; unter den Fällen von dissociirter Anästhesie aber trifft dies nur für 15 Proc. zu. Dieser Unterschied ist meines Wissens bis jetzt noch niemals erwähnt worden und dürfte daher vielleicht nicht ohne Interesse sein.

Wir gehen jetzt zu der Frage über, wie diese Fälle mit Lähmungserscheinungen auch des anästhetischen Beines sich auf die verschiedenen, hierhergehörenden Krankheitsformen vertheilen. Ich werde dabei die sämmtlichen Fälle in 3 Gruppen zusammenfassen, nämlich in solche, welche durch Messerstiche, durch Syphilis oder durch andere Ursachen bedingt worden sind.

Doppelseitige, motorische Störung ist in 41 Procent der als Syphilis aufgefassten Fälle halbseitiger Läsion des Rückenmarks vorgekommen. Wenn wir nur die Fälle mit dissociirter Anästhesie in Betracht ziehen, wird der entsprechende Werth 40 Procent, für diejenigen mit Anästhesie sämmtlicher Hautsinne bezw. 41 Procent, mit anderen Worten: es besteht also kein Unterschied zwischen den zwei Gruppen verschiedener Anästhesie. Was die Gruppe „andere Ursachen" betrifft, so kommen hier Lähmungserscheinungen auch des anästhetischen Beines in 23 Procent sämmtlicher Fälle vor, aber nur in 9 Procent von denen mit dissociirter Anästhesie, in 42 Proc. dagegen derjenigen mit Anästhesie sämmtlicher Hautsinne. Betrachten wir schliesslich die Fälle, welche durch Messerstiche verursacht worden sind, so kommt doppelseitige motorische Störung in 51 Procent dieser sämmtlichen Fälle vor, in 78 Procent aber derjenigen, welche auch eine Störung des Drucksinnes dargeboten haben. Unter den zwölf Fällen von Messerstichen dagegen, wo die Anästhesie sich während des ganzen Krankheitsverlaufes nur auf die Schmerz- und Temperatursinne bezogen, also den dissociirten Typus dargestellt hat, ist in keinem einzigen eine motorische Störung auch des anästhetischen Beines vorgekommen. Um die Uebersichtlichkeit dieser Zahlen zu erleichtern, gebe ich dieselben in nachstehender tabellarischer Form wieder (siehe nächste Seite).

Was zuerst nur die Fälle von halbseitiger Läsion des Rückenmarks durch Messerstiche (oder richtiger durch schneidende Instrumente) betrifft, so haben wir die meines Wissens niemals früher erwähnte Regel gefunden, dass in den Fällen, wo der Drucksinn während des ganzen Krankheitsverlaufes ungestört verbleibt, die Lähmungserscheinungen sich schon von Anfang auf das eine Bein beschränken. In den Fällen aber, wo die Anästhesie sich auf den Drucksinn bezieht (in welchem Falle, wie ich hier oben gezeigt habe, sämmtliche Hautsinne gestört sind), hat während der ersten Zeit nach dem Unfalle auch das anästhetische Bein meist eine mehr oder weniger entwickelte Lähmung gezeigt.

In dem letztgenannten Punkte machen jedoch 5 Fälle eine Aus-

		Die Zahl der sämmtlichen Fälle dieser Art.	Die Zahl dieser Fälle mit dissociirter Anästhesie	Die Zahl dieser Fälle mit Anästhes. sämmtlicher Hautsinne
Die sämmtlichen Fälle	Ihre ganze Anzahl	128	59	69
	Die Zahl dieser Fälle mit doppelseitiger motorischer Störung	46	9	37
	Derselbe Werth in Procenten der sämmtlichen betreffenden Fälle ausgedrückt	36 %	15 %	54 %
Die Fälle, welche als durch Syphilis bedingt aufgefasst worden sind	Ihre ganze Anzahl	37	15	22
	Die Zahl dieser Fälle mit doppelseitiger motorischer Störung	15	6	9
	Derselbe Werth in Procenten der sämmtlichen betreffenden Fälle ausgedrückt	41 %	40 %	41 %
Die Fälle, welche durch Messerstiche verursacht worden sind	Ihre ganze Anzahl	35	12	23
	Die Zahl dieser Fälle mit doppelseitiger motorischer Störung	18	0	18
	Derselbe Werth in Procenten der sämmtlichen betreffenden Fälle ausgedrückt	51 %	0 %	78 %
Die Fälle, welche durch andere Ursachen verursacht worden sind	Ihre ganze Anzahl	56	32	24
	Die Zahl dieser Fälle mit doppelseitiger motorischer Störung	13	3	10
	Derselbe Werth in Procenten der sämmtlichen betreffenden Fälle ausgedrückt	23 %	9 %	42 %

nahme, nämlich 2, 11, 45, 114 und 130. In Bezug auf den Fall Nr. 114 ist jedoch zu bemerken, dass der Autor denselben nur ein Mal, und zwar mehrere Monate nach dem Unfalle untersucht hatte, weshalb der Fall in diesem Punkte wohl als zweifelhaft zu betrachten ist. Es bleiben indess 4 Fälle übrig, und wir können folglich nur den Schluss ziehen, dass die oben erwähnte Regel nicht immer gültig ist. In diesem Zusammenhange will ich weiter nur den Umstand betonen, dass der Stich bei diesen sämmtlichen Fällen, welche eine Ausnahme von dieser Regel bilden, im Halsmarke oder am niedrigsten zwischen 1. und 2. Brustwirbel getroffen hat. Auf die Frage, betreffend die Bedeutung dieser Thatsache, werde ich später in dieser Arbeit zurückkommen.

Unter den Fällen von syphilitischer halbseitiger Rückenmarksläsion finden sich, wie die Tabelle angiebt, doppelseitige Lähmungserscheinungen ebenso oft bei den Fällen mit dissociirter Anästhesie vor, als bei denjenigen mit Anästhesie auch des Drucksinnes. In dieser Hinsicht giebt es also einen auffallenden Unterschied zwischen den von Messerstichen und den von Syphilis verursachten Fällen. Diesen Unterschied zu erklären, scheint mir nicht schwierig zu sein. Bekanntlich besitzt die Syphilis des centralen Nervensystems in hohem Grade die Eigenschaft, in unregelmässiger Vertheilung und auf verschiedenen Stellen aufzutreten. Deshalb haben wir kein Recht zu hoffen, aus dem nur klinischen Studium von Rückenmarkssyphilis einen Beitrag zur Frage hinsichtlich der Bahnen des Rückenmarks holen zu können.

Einen Contrast zu den Fällen von Rückenmarkssyphilis bilden in dieser Hinsicht diejenigen von Messerstichen, der so regelmässig wirkenden Ursache zu Rückenmarksläsionen. Diese Fälle sind ja überhaupt mit den experimentellen Rückenmarksläsionen bei den Thieren gut vergleichbar. Da die Syphilis verschiedene und zerstreute Gebiete des Querschnittes zerstören kann und thatsächlich auch nicht selten zerstört (vgl. die später referirten Fälle mit anatomischer Untersuchung 151, 93, 158, 165), so können beim Messerstich nur zusammenhängende Theile des Querschnittes durchschnitten werden; weiter muss der Schnitt auf dem Querschnitte durch gerade (d. h. nicht krumme) Linien begrenzt sein. Im Allgemeinen dürfte der Schnitt offenbar zunächst den am meisten lateral gelegenen Theil des Rückenmarkes treffen und sich davon mehr oder weniger tief in das Rückenmark hinein erstrecken. Dass Ausnahmen von der letztgenannten Regel zuweilen vorkommen können, zeigt indessen der später referirte Fall (164) von Beck, wo eine Wundöffnung an der Vorder- und eine an der Hinterfläche des Rückenmarkes vor-

handen war. Dass dieser Fall aber eine Ausnahme bildet, ist daraus ersichtlich, dass die typischen Symptome der Halbseitenläsion des Rückenmarkes bei demselben gar nicht aufgetreten waren.

Die genannten Eigenschaften der Läsion beim Messerstiche sind die nothwendige Folge der Art ihrer Ursache. Gerade in Folge dieser Eigenschaften kann auch eine rein klinische Zusammenstellung der Fälle dieser Art, wie diejenige, welche ich hier geliefert habe, zu gewissen Schlüssen betreffs der Bahnen des Rückenmarkes führen. Die oben erwähnte Thatsache, dass bei ungestörtem Drucksinne immer nur das eine Bein gelähmt ist, dass aber bei Störung auch des Drucksinnes ebenfalls das andere, das anästhetische Bein in den meisten Fällen eine vorübergehende Lähmung zeigt, diese Thatsache spricht offenbar für die Annahme, dass die aufsteigende Bahn des Drucksinnes im Rückenmarke näher an der Mittellinie verläuft, als diejenige der Schmerz- und Temperatursinne, welche drei Sinne ja bei diesen Fällen immer herabgesetzt oder erloschen sind. Weitere Schlüsse dürften wir nicht ohne ein vergleichendes Studium klinischer und pathologisch-anatomischer Beobachtungen ziehen können. Zu einem solchen Studium gehen wir deshalb über.

Wir sind vorher aus mehreren Gründen zu der Schlussfolgerung gekommen, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne mit derjenigen des Drucksinnes nicht zusammenfallen. Wir fangen zunächst mit jenen an.

Die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne.

Nach dem Eintritte in das Rückenmark müssen diese Bahnen das Hinterhorn derselben Seite passiren. Dies geht, wie schon früher Laehr in seiner wichtigen Arbeit erwähnt hat, besonders aus den auch anatomisch untersuchten Fällen halbseitiger Syringomyelie hervor. Ich habe in der Litteratur drei Fälle dieser Art gefunden.

Fall 138. Rossolimo (73). Am linken Arme fand sich folgende Störung der Sensibilität vor: Thermoanästhesie und Analgesie; der Drucksinn zur Hälfte vermindert; daneben eine leichtere Störung der Sensibilität am linken Beine. Bei der Section wurde eine Zerstörung des ganzen linken Hinterhorns im Halsmarke gefunden. Die Hinterstränge, die Vorderhörner und das rechte Hinterhorn waren dagegen fast unverändert. Was die hinteren Wurzeln betrifft, so waren linkerseits nur die am meisten medial verlaufenden Fasern erhalten.

Fall 139. Dejerine und Sottas. Ausser einer geringeren Herabsetzung der Temperatursinne der Beine war am rechten Arme Muskelatrophie und typische Dissociation vorhanden. Durch die anatomische Untersuchung wurde eine Zerstörung folgender Theile im Halsmarke fest-

gestellt: das ganze rechte Hinterhorn, die zwei hinteren Drittel des rechten Vorderhorns, die vorderen zwei Drittel des rechten Hinterstranges. Der Process hatte auch die Base des linken Vorderhorns ein wenig angegriffen.

Fall 140. Dercum und Spiller. Am rechten Arme fanden sich aufgehobene Temperatursinne, herabgesetzter Schmerzsinn und normaler Drucksinn. Daneben bestand eine völlige motorische und sensorische Lähmung der beiden Beine. Ausser der entsprechenden totalen Querläsion des Brustmarkes wurde im Halsmarke neben der erwarteten secundären Degeneration eine Gliose gefunden, welche das rechte Hinterhorn zerstört, das Rückenmark sonst aber nicht angegriffen hatte.

Diese Fälle zeigen mit der Deutlichkeit des Experimentes, dass die Zerstörung des einen Hinterhorns im Halsmarke Anästhesie der Schmerz- und Temperatursinne am Arme derselben Seite zur Folge hat. Folglich passiren die Bahnen dieser Sinne nach dem Eintritte in das Rückenmark durch das Hinterhorn derselben Seite Unsere anatomischen Kenntnisse vom Rückenmarke machen es im höchsten Grade unwahrscheinlich, dass in diesem Punkte sich principielle Unterschiede betreffs des Verlaufes dieser Fasern in der Lenden- und in der Halsanschwellung vorfänden.

Was den weiteren Verlauf der Bahnen dieser Sinne betrifft, so haben, wie ich vorher erwähnt habe, auch in der letzten Zeit Dejerine (20) und sein Schüler Long (55) sich für die alte Schiff'sche Ansicht ausgesprochen, dass dieselben durch das ganze Rückenmark in der grauen Substanz verlaufen würden. Meiner Ansicht nach wird dieser Auffassung von folgenden Beobachtungen in sehr bestimmter Weise widersprochen, wo man nämlich die graue Substanz im Hals- oder Brustmarke zerstört gefunden hat, wo aber die Schmerz- und Temperatursinne ebenso wie auch der Drucksinn der Beine normal waren. In der Mehrzahl dieser Fälle handelt es sich um Syringomyelie.

Fall 141. Taylor. Fall von Syringomyelie. Die Hautsensibilität am Rumpfe und an den Armen war gestört, an den Beinen aber normal. Im oberen Halsmarke waren die Hinterhörner völlig zerstört, die Vorderhörner aber nur zum Theil.

In der Litteratur giebt es noch einige, diesem völlig entsprechende Fälle, welche ich aber nicht anführe.

Fall 69. Williamsson. Eine acute Myelitis entwickelte sich ganz plötzlich; Lähmung der sämmtlichen Glieder trat auf. Wie vorher erwähnt, fand sich Thermoanästhesie und Analgesie des linken Beines vor. Die anatomische Untersuchung zeigte eine vollständige Zerstörung der beiden Vorderhörner. Die den Vorderhörnern am nächsten gelegene weisse Substanz war auch angegriffen, und rechts in der Gegend der Gowers'schen

Bahn gelangte die Läsion bis zur Peripherie des Rückenmarkes. Die Hinterhörner waren nicht völlig zerstört.

Dieser Fall beweist, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne des rechten Beines im oberen Theile des Rückenmarkes nicht in dem Gebiete der Vorderhörner verlaufen, und aller Wahrscheinlichkeit nach gilt folglich dasselbe auch in Bezug auf das linke Bein. Aus dem von Taylor citirten Falle geht hervor, dass die Bahnen dieser Sinne auch nicht in den Hinterhörnern zu suchen sind. Folglich können wir dieselben nicht nach der grauen Substanz verlegen. Die folgenden Fälle sind im Stande, diesen Schluss noch weiter zu bestätigen.

Fall 142. Rotter. Fall von Syringomyelie. Die Sensibilität der Beine war, insoweit aus der Krankengeschichte geschlossen werden kann, normal. Tod an Pleuritis. Beim vierten Halssegment wurde das Rückenmark nur von einem schmalen Saume weisser Substanz rings um eine grosse centrale Höhle gebildet. Von der grauen Substanz konnten nur kleine Reste der Vorderhörner nachgewiesen werden.

Fall 143. Rosenblath. Fall von Syringomyelie. Der Krankengeschichte nach sollte eine Sensibilitätsstörung der Beine nicht vorhanden gewesen sein (der Kranke jedoch etwas apathisch). Im Brustmarke fand sich eine grosse Höhle, so dass vom Organe nur ein schmaler Saum weisser Substanz zurückgeblieben war. Die graue Substanz hier völlig zerstört.

Fall 144. Derselbe. Fall von Syringomyelie. Der Schmerzsinn an den Beinen normal (eine geringe Herabsetzung des Drucksinnes des einen Beines). Ausser den anatomischen Veränderungen der Syringomyelie selbst wurde ein centrales, wahrscheinlicher Weise mehr acut entwickeltes Gliosarkom angetroffen, welches im Halsmarke die ganze graue Substanz zerstört und nur einen schmalen peripheren Saum des Rückenmarkes geschont hatte.

In Schlesinger's Monographie über Syringomyelie finden sich die folgenden, hierher gehörenden Fälle.

Fall 145, S. 467. Normale Sensibilität an den Beinen. In einem Theile des Halsmarkes waren die Hinterhörner, der Centraltheil der grauen Substanz und die beiden Commissuren völlig zerstört, die Vorderhörner aber nur zum grössten Theile.

Fall 146, S. 480. Die Sensibilität der Beine ausser einer geringen Herabsetzung der Temperatursinne normal. Im Hals- oder oberen Brustmarke bildet das Rückenmark an gewissen Stellen nur einen schmalen Saum rings um eine grosse Höhle herum. Die Hinterhörner und die beiden Commissuren waren völlig zerstört, die Vorderhörner wahrscheinlicher Weise aber nicht völlig.

Fall 147, S. 541. An den Beinen normale Temperatursinne und Hyperästhesie. Folglich keine Herabsetzung der Hautsinne. Die Untersuchung wenige Tage vor dem (unter den Erscheinungen der Sepsis er-

folgten) Tode vorgenommen. Im oberen Theile des Rückenmarkes eine grosse Höhlenbildung. In der Gegend der Halsanschwellung ist „die graue Substanz bis auf geringe Reste vollkommen zu Grunde gegangen. Ein Vorderhorn ist complet destruirt". Im untersten Halsmarke ist auf einer Seite „sowohl das Vorderhorn, wie die angrenzende weisse Substanz fast vollkommen zerstört".

Fall 148. Turner und Mackintosh. Geringe Herabsetzung der Temperatursinne der Beine, sonst die Sensibilität hier normal. Im Rückenmarke wurde ein centrales, ganglionäres Neurogliom gefunden, welches beim fünften Halssegmente nur einen $1^1/_2$ mm dicken Saum der Rückenmarksubstanz zurückgelassen hatte. Hier waren die Hinterhörner sowohl als die beiden Commissuren völlig zerstört, die Vorderhörner aber nicht völlig.

Offenbar besitzen die zwei Fälle 146 und 148 streng genommen nur betreffs des Schmerzsinnes Beweiskraft, da die Temperatursinne bei diesen Fällen ein wenig herabgesetzt waren. Dasselbe gilt auch in Bezug auf den Fall 144, wo nämlich der Zustand der Temperatursinne nicht erwähnt wird.

Fall 149. Schultze (80), S. 538. Fall von Syringomyelie. Die Sensibilität der Beine normal. In einem Theile des Brustmarkes war die graue Substanz, ausser dem hintersten Theile der Hinterhörner, völlig zerstört. Nach der Figur zu urtheilen, waren die Commissuren gleichfalls zerstört. Auch die Seitenstränge waren hier erheblich beschädigt, nicht aber ganz zerstört.

Die angeführten Beobachtungen erlauben uns meines Erachtens die Annahme mit Bestimmtheit zurückzuweisen, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne durch das ganze Rückenmark in der grauen Substanz verlaufen würden. In Bezug auf die Fälle 144 und 148 ist allerdings zu bemerken, dass es sich um schnell wachsende Geschwülste gehandelt hat; bei Fällen dieser Art dürfte es nämlich schwierig sein, sicher festzustellen, ob keine leitungsfähigen Axencylinder in der Geschwulstmasse zurückgeblieben sind. Indess bilden die übrigen Fälle hinlänglich genügende Beweise.

Bei einigen dieser Fälle sind zwar kleine Reste der Vorderhörner, besonders ihrer vorderen, lateralen Ecken zurückgeblieben. Theils aber scheint es mir schon a priori sehr unwahrscheinlich zu sein, dass diese Sinne gerade hier verlaufen würden, was auch meines Wissens kein Autor angenommen hat; theils — und dieser Grund ist natürlich der einzige entscheidende — sind die Vorderhörner bei einigen der hier angeführten Fälle völlig zerstört gewesen, nämlich bei denjenigen von Williamsson, Rosenblath (143, 144) und Schultze. In Bezug auf den Fall von Williamsson könnte doch vielleicht derselbe Ein-

wurf gemacht werden, welchen ich betreffs der Fälle von schnell wachsenden Geschwülsten erwähnt habe, dass es schwierig ist, das völlige Erlöschen der Leitungsfähigkeit der sämmtlichen Nervenfasern sicher festzustellen, weil es sich hier um eine schnell entwickelte acute Myelitis handelte.

Gegen die erwähnte Schlussfolgerung würde man vielleicht diejenigen Fälle von Syringomyelie anführen wollen, wo mehr oder weniger ausgesprochene Sensibilitätsstörungen der Beine bestanden hatten, wo aber der Krankheitsprocess die weisse Substanz im Halsmarke nicht in höherem Grade angegriffen hatte. Eine genauere Durchmusterung der hierher gehörenden Casuistik giebt jedoch an, dass die Zerstörung der grauen Substanz (welche sich bekanntlich am häufigsten auf die Hinterhörner und den Centraltheil der grauen Substanz bezieht) bei diesen Fällen sich bis zum Lendenmarke erstreckt hat. Folglich muss die Sensibilitätsstörung der Beine dieser Ausdehnung des Krankheitsprocesses nach unten zugeschrieben werden. Mit dieser Auffassung stimmen die Angaben bei den von Hoffmann, Homén (39), Wichmann (94), Schultze (79) S. 520, Fürstner und Zacker, Schlesinger S. 489 (im letztgenannten Falle erstreckte sich jedoch die Syringomyelie nur bis zum untersten Theile des Brustmarkes, wo die hintere Commissur zerstört war) mitgetheilten Fällen gut überein. Es scheint mir nicht nöthig zu sein, über sämmtliche diese Fälle näher zu referiren.

Wir sind folglich zu dem Ergebnisse gelangt, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne zuerst durch das Hinterhorn derselben Seite passiren, dass sie aber während des weiteren Verlaufes nach oben durch das Rückenmark in die weisse Substanz verlegt werden müssen.

Aus der oben gegebenen Zusammenstellung der Fälle halbseitiger Rückenmarksläsion geht hervor, dass diese immer eine gekreuzte Analgesie und Thermoanästhesie zur Folge hat. Wenn daneben auch eine gleichseitige Anästhesie bei einigen wenigen Fällen vorkommt, ist sie immer weniger entwickelt als die gekreuzte. Diese Regeln können durch eine ganz vereinzelte, scheinbare Ausnahme (nämlich den früher referirten Fall von Neumann) nicht widerlegt werden. Diese Regeln, welche wir als völlig bewiesen betrachten müssen, nöthigen zu dem Schlusse, dass die Bahnen dieser Hautsinne an den Beinen sich etwas nach dem Eintritte in das Rückenmark in der Mittellinie kreuzen. Mehrere der oben angeführten Fälle von Halbseitenläsion beweisen, dass es sich mit den Bahnen der Hautsinne an den Armen in derselben Weise verhält. In die Tabelle habe ich jedoch die betreffenden An-

gaben nicht aufgenommen, um nicht dieser Arbeit einen zu grossen Umfang zu geben.

Die Kreuzung dieser Bahnen findet offenbar in der einen oder der anderen oder beiden Commissuren statt. Die Rückenmarksanatomen scheinen im Allgemeinen anzunehmen, dass die Kreuzung sich in der vorderen Commissur vollzieht (Edinger, Bechterew, Obersteiner). Der letztgenannte Autor führt als Grund dafür an, dass die hintere Commissur zu faserarm ist, um die Bahnen dieser Sinne nach derselben verlegen zu können.

Indessen scheint mir die Erfahrung von der Syringomyelie am nächsten dafür zu sprechen, dass diese Kreuzung in der hinteren Commissur stattfände. Bekanntlich fängt der Krankheitsprocess bei der Syringomyelie vorzugsweise theils in der Umgebung des Centralcanales, theils in den Hinterhörnern an. Die hintere Commissur wird oft und früh angegriffen, die vordere dagegen ist nur selten, und zwar nur bei den am weitesten vorgeschrittenen Fällen zerstört gefunden worden. Nun giebt es Fälle, wo die hintere Commissur zerstört, die Hinterhörner aber nur theilweise oder wenig angegriffen gewesen sind, wo sich jedoch eine doppelseitige Störung der Schmerz- und Temperatursinne vorgefunden hat. Die Annahme liegt hier nahe, dass die Sensibilitätsstörung eine Folge der Läsion der hinteren Commissur gewesen sei; mit anderen Worten, dass die Bahnen dieser Sinne sich hier kreuzen. Unter den oben erwähnten Fällen von Syringomyelie, wo der Krankheitsprocess sich bis zum Lendenmarke erstreckt hatte, giebt es einige Beispiele dieser Art.

Folglich scheint mir die Erfahrung von der Syringomyelie am nächsten dafür zu sprechen, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne sich in der hinteren Commissur kreuzen; ich glaube jedoch nicht, dass wir — wenigstens bisher — aus der menschlichen Pathologie bestimmte Schlüsse betreffs dieser Frage ziehen können.

Unsere Analyse hat uns bis jetzt so weit geführt, dass wir die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne in die weisse Substanz der gekreuzten Seite verlegen müssen. Schon vorher haben wir aus der Zusammenstellung der Fälle halbseitiger Rückenmarksläsion die Schlussfolgerung ziehen können, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne weiter von der Mittellinie verlaufen als diejenige des Drucksinnes. Da sowohl die Vorder- als die Hinterstränge unmittelbar an der Mittellinie liegen, so wird es schon dadurch im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne in den Seitensträngen zu suchen sind. Dieser Schluss wird auch durch mehrere Fälle

bestätigt, betreffs welcher wir vergleichende klinische und pathologisch-anatomische Untersuchungen besitzen.

Fall 107. Lloyd (53). Nach einem Trauma, welches eine Fractur der Halswirbeln verursacht hatte, blieb eine Hemiplegie sowohl des Beines, als des Armes und, wie vorher erwähnt, eine gekreuzte Analgesie und Thermoanästhesie bestehen. Die anatomische Untersuchung zeigte an der gelähmten Seite ausser einer Läsion der grauen Substanz eine Zerstörung des Seitenstranges, während der Vorderstrang und in der Hauptsache auch der Hinterstrang erhalten waren. Auf der der Lähmung entgegengesetzten Seite war am Unterbeine auch eine Störung des Drucksinnes vorhanden gewesen. Lloyd fasst diese als eine hysterische Erscheinung auf und behauptet, dass der psychische Zustand des Patienten für diese Krankheit spricht.

Fall 125. Henneberg. Linksseitige Hemiplegie. Rechtsseitige Thermoanästhesie und Analgesie. Dies gilt sowohl für den Arm, als für das Bein. Ein Gliosarkom des oberen Halsmarkes hatte den linken Seitenstrang zerstört, die Vorder- und Hinterstränge frei gelassen. Doch war auch gerade der vorderste Theil der linken Gowers'schen Bahn zurückgeblieben (vgl. auch Fig. 72 in Oppenheim's Lehrbuche).

Fall 101. Dejerine und Thomas (23). Fall von Rückenmarkssyphilis. Wie vorher erwähnt, gab es: Paralyse des linken, erhebliche Parese des rechten Beines, Thermoanästhesie und Analgesie des rechten Beines, der Drucksinn aber normal. Am 5. Halssegmente fand sich ein Gumma, welches von der linken Rückenmarkshälfte den ganzen Seitenstrang, den grössten Theil der grauen Substanz und des Vorderstranges zerstört und nur den Hinterstrang frei gelassen hatte.

Fall 150. Lax und Müller. Durch heftiges Trauma entstandene Rückenmarksläsion, aber keine Hämatomyelie. Lähmung der Arme und der Beine. Thermoanästhesie und Analgesie an den Beinen und zum Theil an den Armen. Die Läsion sass im 5. Halssegmente und hier waren ausser der grauen Substanz die Seitenstränge fast völlig und die Hinterstränge zum grossen Theile zerstört, die Vorderstränge aber unberührt.

Die hier angeführten Beobachtungen geben genügende Beweise dafür ab, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne durch den gekreuzten Seitenstrang verlaufen. Zwar zeigt der Fall 101 nur, dass diese Sinne nicht durch den Hinterstrang verlaufen, bezw. Fall 150 nicht durch den Vorderstrang; zusammengenommen erlauben sie aber keine andere Schlussfolgerung als die oben gezogene.

Es bleibt noch die Frage übrig: Können wir die Lage dieser Bahnen näher bestimmen und sie in einen gewissen Theil des Seitenstranges verlegen? In diesem Zusammenhange werde ich einige Beobachtungen behandeln, welche für diese Frage von Interesse sind.

Fall 151. Long (56). Die anatomische Untersuchung zeigte eine

Sklerosis disseminata, mit Rückenmarkssyphilis complicirt. Da die von jener Krankheit herrührenden zwei Herde im Rückenmarke keine secundäre Degeneration zur Folge gehabt hatten, so kann ich nur Long ganz zustimmen, wenn er behauptet, dass die Krankheitssymptome (wenigstens die Ausfallserscheinungen, um welche es sich in diesem Zusammenhange ausschliesslich handelt) der syphilitischen Läsion zugeschrieben werden müssen.

Parese des rechten Beines. Daselbst Anästhesie der sämmtlichen Hautsinne. Der Muskelsinn des rechten Beines gestört. Leichte Herabsetzung des Drucksinnes am linken Beine. Tod an Pleuritis. Am 6. Brustsegmente ein syphilitischer Herd, welcher die beiden Hinterstränge, einen Theil des rechten Vorderstranges, den hinteren Theil des rechten Seitenstranges und die periphere Randzone des linken Seitenstranges, gerade ihren hintersten Theil ausgenommen, zerstört hatte. Diese degenerirte Randzone war nicht schmal, sondern umfasste — nach der Figur zu urtheilen — etwa die halbe Breite des Seitenstranges.

In diesem Zusammenhange lassen wir die Störung des Drucksinnes ausser Betracht. Die Parese des rechten Beines ist natürlicher Weise durch die Läsion des hinteren Theiles des rechten Seitenstranges, wo die Pyramidenbahn gelegen ist, bedingt. Da wir durch die oben angeführten Gründe meines Erachtens mit Sicherheit wissen, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne im gekreuzten Seitenstrange verlaufen, so muss auch die in diesem Falle bestehende Anästhesie dieser Sinne am rechten Beine auf die Läsion des linken Seitenstranges bezogen werden. Demnach würden wir aus diesem Falle schliessen können, dass die Bahnen dieser Sinne an den Beinen in der Randzone des Seitenstranges, oder vielleicht eher in seiner lateralen Hälfte (gerade den hintersten Theil dieser Randzone jedoch ausgenommen) verlaufen — wenigstens im mittleren Brustmarke.

Hier will ich noch einmal an Williamsson's vorher referirten Fall von acuter Myelitis (69) erinnern. Bei diesem Falle waren die Vorderhörner, wie auch die diesen am nächsten gelegene weisse Substanz zerstört. Obgleich dies beiderseits der Fall war, fand sich jedoch eine Störung der Schmerz- und Temperatursinne nur am linken Beine vor. Diese Anästhesie ist offenbar dadurch zu erklären, dass die Läsion des rechten Seitenstranges sich weiter erstreckt hatte, als diejenige des linken Seitenstranges, nämlich bis zur Peripherie des Rückenmarkes. Diese Beobachtung spricht also dafür, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne in dem der grauen Substanz am nächsten gelegenen Theile der Seitenstränge nicht verlaufen, sondern in der peripheren Randzone des Rückenmarkes. Obgleich die Natur des Falles (acute Myelitis) denselben für das Studium von Fragen dieser Art nicht

besonders geeignet macht, so dürfte doch diese Bestätigung des aus dem Falle von Long gezogenen Schlusses nicht werthlos sein.

Fall 152. Turner und Mackintosh. Fall von Tumor des Rückenmarkes. Parese des linken Armes und der beiden Beine. Anästhesie der sämmtlichen Hautsinne am rechten Arme und Beine (nur den Drucksinn am Schenkel ausgenommen). An der linken Schulter und am linken Schenkel Thermoanästhesie und Analgesie.

Das linke Hinterhorn war theils im 12. Brustsegmente angegriffen und theils im Halsmarke völlig zerstört. Dadurch werden die linksseitigen Sensibilitätsstörungen erklärt. Am 4. Halssegmente war ausser der Läsion der Hinterstränge und der grauen Substanz der linke Seitenstrang zum Theil zerstört, und dieser Process erstreckte sich in seinem lateralen Theile von der Lissauer'schen Zone vollauf so weit nach vorn, als zu einer, dem Boden der vorderen Fissur entsprechenden Ebene.

Es mag daran erinnert werden, dass die vordere Fissur in diesem Theile des Rückenmarkes wenig tief ist. Wie die Figur angiebt, ist in diesem Falle von der peripheren Randzone des Seitenstranges nur ein verhältnissmässig kleiner Theil, und zwar der am weitesten nach vorn gelegene, erhalten gewesen. Wenn wir, den Drucksinn wieder ausser Betracht lassend, in Erinnerung behalten, dass die Thermoanästhesie und Analgesie des rechten Beines durch eine Läsion des linken Seitenstranges erklärt werden muss, so gelangen wir folglich zu dem Schlusse, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne in der lateralen Hälfte des Seitenstranges verlaufen würden, wobei jedoch gerade ihre vordersten und hintersten Theile ausgenommen werden dürften.

Die bisher angeführten Fälle dürften, glaube ich, kaum genügend sein, um sichere Schlüsse dieser Art zu erlauben. Auch mag daran erinnert werden, dass die Beobachtungen von Long bezw. von Turner und Mackintosh sich auf ganz verschiedene Theile des Rückenmarkes beziehen, nämlich auf das mittlere Brust- bezw. das Halsmark; und a priori lässt sich ja die Möglichkeit nicht abweisen, dass die Bahnen sich während ihres Verlaufes durch das Rückenmark verschieben können. Indessen werde ich später auf diese Frage zurückkommen.

Mit Sicherheit können wir also noch keine weiteren Schlüsse ziehen, als dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne sowohl der Beine als der Arme im gekreuzten Seitenstrange verlaufen; es scheint aber wahrscheinlich zu sein, dass diese Bahnen im Seitenstrange nicht nahe an der grauen Substanz, sondern in seiner lateralen Hälfte gelegen sind.

In der menschlichen Pathologie stimmen im Allgemeinen die

Störungen des Schmerz- und der beiden Temperatursinne mit einander überein. Indessen habe ich schon vorher auseinander gesetzt, wie die Störungen dieser drei verschiedenen Sinne nicht bei allen Fällen halbseitiger Läsion des Rückenmarkes mit einander identisch sind. Die Durchmusterung der Casuistik von Syringomyelie giebt uns auch mehrere (zum Theil oben erwähnte) Beispiele dafür, dass nur einer oder zwei dieser Sinne zu gleicher Zeit verändert gewesen sind. Dasselbe Verhältniss ist, wie vorher erwähnt, von Ficker bei Compressionsmyelitis beschrieben worden. Bailey hat bei traumatischer Hämatomyelie isolirte Thermoanästhesie beobachtet. Sicherlich würde man noch andere Fälle ähnlicher Art auffinden können. Es muss daraus geschlossen werden, dass die Gebiete, welche von den, diese drei verschiedenen Sinne leitenden Nervenfasern eingenommen werden, nicht völlig mit einander zusammenfallen — wenigstens nicht während ihres ganzen Verlaufes durch das Rückenmark, und nicht bei allen Menschen. Es dürfte jedoch nicht angemessen sein, individuelle Wechselungen bei diesen Fragen in Betracht zu ziehen, bevor zwingende Gründe dazu vorliegen.

So viel ich finden kann, erlaubt uns unsere bisherige Erfahrung gar nicht, die sich zwischen den Bahnen dieser drei Sinne im Rückenmarke vorfindenden Verschiedenheiten festzustellen, noch muthmaassungsweise anzudeuten.

Die Bahn des Drucksinnes.

Es bleibt uns nun die weit schwierigere Aufgabe übrig, durch eine ähnliche Analyse die Bahn des Drucksinnes zu bestimmen zu versuchen. Schon vorher sind wir zu dem Schlusse geführt worden, dass seine Bahn mit denjenigen der Schmerz- und Temperatursinne nicht zusammenfallen kann.

Aus der oben gegebenen Darstellung können wir weiter den Schluss ziehen, dass die Bahn des Drucksinnes nicht in der grauen Substanz verlaufen kann. Bei den sämmtlichen oben referirten Fällen von Syringomyelie bezw. acuter Myelitis (141 bis 149), wo der Schmerz- oder die Temperatursinne, oder alle diese drei Sinne an den Beinen normal gewesen sind, wo aber die graue Substanz im oberen Theile des Rückenmarkes zum Theil oder völlig zerstört gewesen ist, war nämlich auch der Drucksinn der Beine normal (davon bildet nur der Fall 144 von Rosenblath zum geringeren Theile eine Ausnahme).

Folglich wäre die Bahn des Drucksinnes in der weissen Substanz zu suchen. Unsere Analyse der Fälle halbseitiger Läsion

des Rückenmarkes hat uns vorher zu dem Schlusse geführt, dass die Bahn des Drucksinnes näher an der Mittellinie verläuft, als diejenige der Schmerz- und Temperatursinne, und diese können wir jetzt nach den Seitensträngen, und zwar mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit nach ihren lateralen Hälften verlegen. In Uebereinstimmung damit liegt es in Bezug auf den Drucksinn am nächsten, an die Hinter- oder Vorderstränge zu denken. Gegenwärtig findet man oft die Ansicht verfochten, dass die Bahn des Drucksinnes in den Hintersträngen verlaufen würde. Wir wollen diese Möglichkeit zuerst prüfen.

Bekanntlich werden die Hinterstränge zum grössten Theile von der aufsteigend verlaufenden directen Verlängerung der Nervenfasern der hinteren Wurzeln, der sog. aufsteigenden, exogenen Bahn der Hinterstränge gebildet. Die Annahme scheint deshalb nahe zu liegen, dass der Drucksinn in dieser gewaltigen Bahn verlaufen würde. Indessen ist diese Bahn ungekreuzt. Trotz zahlreicher Untersuchungen, welche dazu geeignet gewesen wären, diese Frage aufzuklären, liegt bisher kein Beweis vor, dass irgend einige der exogenen Fasern der Hinterstränge gekreuzt verlaufen, mit anderen Worten, im Hinterstrange der anderen Seite aufsteigen. Folglich müsste der Drucksinn, wenn wir denselben in die exogene Bahn der Hinterstränge verlegen wollten, durch den Hinterstrang derselben Seite aufsteigen.

Lassen wir uns noch einmal die hier gegebene Zusammenstellung der Fälle halbseitiger Läsion des Rückenmarkes zu Rathe ziehen. Wenn die Bahn des Drucksinnes im gleichseitigen Hinterstrange verliefe, so würde eine halbseitige Rückenmarksläsion, falls dieselbe durch Messerstich bedingt war, immer und unwillkürlich in erster Hand eine Störung des Drucksinnes der gelähmten Seite bewirken, und erst nachdem diese Bahn getroffen worden war, könnte die Läsion den Hinterstrang der anderen Seite erreichen und eine gekreuzte Störung des Drucksinnes zur Folge haben. Denn ein Messerstich kann unmöglich die linke Pyramidenseitenstrangbahn und den rechten Hinterstrang durchschneiden, ohne dass der linke Hinterstrang gleichzeitig getroffen wird. Indessen giebt es meines Wissens keinen Fall wahrer (und genügend hoch gelegener) Hemiläsion, wo der Drucksinn der gelähmten Seite, nicht aber der gekreuzten gestört gewesen ist (den früher erwähnten Fall von Neumann jedoch ausgenommen). Zwar giebt es in der Tabelle fünf Fälle, wo auch die gelähmte Seite eine dauernde Anästhesie des Drucksinnes dargeboten hat (27, 89, 96, 117, 129). Nur der letztgenannte Fall ist durch Messerstich verursacht, und betreffs aller dieser Pälle gilt, dass die Anästhesie der gelähmten Seite weniger entwickelt gewesen ist als an der nicht (oder

weniger) gelähmten Seite. Auf Fall 129 komme ich übrigens später noch zurück, und auf die Fälle von Prestat, Karplus und Sieletzkij werde ich später eingehen. Folglich scheinen wir zu dem Schlusse gezwungen zu werden, dass der Drucksinn im Hinterstrange derselben Seite nicht verlaufen kann.

Wie oben erwähnt, giebt es in den Hintersträngen keine gekreuzte exogene Bahn. Wenn wir noch die Bahn des Drucksinnes nach den Hintersträngen verlegen wollen, so können wir deshalb nur an ihre endogenen Bahnen denken. Mit anderen Worten, wir könnten nur annehmen, dass die Nervenfasern des Drucksinnes zuerst in die graue Substanz eintreten und sich hier aufsplittern, so dass der Drucksinn hier zum secundären sensorischen Neurone hinüberträte, dessen Nervenfasern sich dann in der Mittellinie kreuzen und durch den Hinterstrang der anderen Seite aufsteigen würden. Unsere anatomischen Kenntnisse des Rückenmarkes machen eine solche Annahme nicht unmöglich. Wie bekannt, wird nämlich das ventrale Hinterstrangsfeld zum grossen Theile aus endogenen Fasern gebildet, und diese Fasern würden theils aus dem Hinterhorne derselben Seite, theils aus demjenigen der anderen Seite stammen (Bechterew, Ziehen). Zu diesen Fasern könnten wir also vielleicht die Bahn des Drucksinnes verlegen.

Indessen fordert diese Annahme, dass der Drucksinn kurz nach seinem Eintritte in das Rückenmark durch die graue Substanz, oder näher ausgedrückt, durch die Hinterhörner passire. Dies scheint jedoch mit der Erfahrung von der Syringomyelie nicht in Uebereinstimmung zu stehen.

Wenn wir zuerst den oben referirten Fall von Lax und Müller (150) (jedoch nicht Syringomyelie, sondern traumatische Rückenmarkserkrankung) in Betracht ziehen, war hier der Drucksinn der Arme normal, die Hinterhörner aber am Platze der Läsion (im Halsmarke) völlig zerstört.

In einem der oben citirten Fälle von Schlesinger (145) war der Drucksinn der Arme normal, die Hinterhörner in einem Theile des Halsmarkes aber zerstört.

Fall 153. Critzmann. Fall von Syringomyelie. An den Armen Thermoanästhesie und Analgesie, die Druck- und Muskelsinne aber normal. An dem 5. bis 7. Halssegment waren die Hinterhörner fast völlig zerstört. Das Rückenmark scheint hier nur einen schmalen Saum rings um eine grosse Höhle gebildet zu haben.

Bei zwei unter den oben referirten Fällen von halbseitiger Syringomyelie (139, 140) ist der Drucksinn normal, das entsprechende Hinterhorn aber völlig zerstört gewesen. Im oben citirten Falle von

Schultze (149) war der Drucksinn des einen Armes normal, die Schmerz- und Temperatursinne aber erheblich herabgesetzt. Betreffs des anderen Armes enthält die Krankengeschichte keine Angabe. Die Hinterhörner waren im Halsmarke „fast völlig zerstört".

Noch könnte ich einige Fälle, wo der Drucksinn der Arme nur wenig herabgesetzt, die Hinterhörner im Halsmarke aber völlig zerstört gewesen sind, anführen, sie würden aber kaum entscheidende Beweise abgeben. Jedenfalls dürften die angeführten Fälle die Schlussfolgerung erlauben, dass eine Zerstörung der Hinterhörner in einigen Segmenten des Halsmarkes keine Störung des Drucksinnes zur Folge hat.

Folglich müssen wir den Schluss ziehen, dass der Drucksinn nicht sofort nach dem Eintritte in das Rückenmark die Hinterhörner passire. Vielleicht könnten wir uns aber den Verlauf des Drucksinnes in der Weise denken, dass derselbe eine so lange Strecke direct in den Hinterstrang hinauf passire, wie die Zerstörung des Hinterhornes bei diesen Fällen eine völlige gewesen ist, d. h. eine, „einigen" Rückenmarkssegmenten[1] entsprechende Strecke. Dann würde die Bahn des Drucksinnes erst weiter nach oben in das Hinterhorn hineinbiegen, um in Verbindung mit der secundären sensorischen Bahn zu treten, welche sich später in der Mittellinie kreuzen und durch den anderen Hinterstrang aufsteigen würde. Indessen, wenn dies der Fall wäre, so würden wir bei den halbseitigen Rückenmarksläsionen an der Seite der Läsion eine Störung des Drucksinnes auf den Gebieten haben, welche von „einigen", unmittelbar unterhalb der Läsion gelegenen Rückenmarkssegmenten innervirt werden. Wie bekannt, besteht zwar eine solche Anästhesie auf der gelähmten Seite, die Erfahrung zeigt aber in sehr bestimmter Weise, dass dieselbe nur dem direct geschädigten Segmente, und nicht den darunter gelegenen Segmenten entspricht.

Man würde vielleicht die Einwendung machen, dass die von den Autoren gegebene anatomische Beschreibung der angeführten Fälle von Syringomyelie nicht hinreichend genau gewesen ist, um die hier gezogene Schlussfolgerung mit völliger Sicherheit zu beweisen. Jedenfalls dürften die angeführten Gründe den Verlauf der Bahn des Drucksinnes in den Hintersträngen auf bisher angenommene Weise sehr unwahrscheinlich machen.

[1] Leider muss ich hier bei der willkürlichen Angabe „einige Rückenmarkssegmente" stehen bleiben. Um ihre genaue Anzahl angeben zu können, wäre bei den betreffenden Fällen eine Beschreibung des Querschnittes des Rückenmarkes für jedes Segment nöthig gewesen, eine solche aber hat kaum irgend ein Autor gegeben. Ich wage jedoch anzunehmen, dass die betreffende Zahl grösser als 2 und auch als 3 bleiben würde.

Es giebt jedoch noch andere Thatsachen, welche gegen diese Auffassung sprechen. Zuerst will ich an Long's oben citirten Fall von Rückenmarkssyphilis (151) erinnern. Hier waren beim Krankheitsherde die beiden Hinterstränge zerstört. Da sich jedoch eine leichte Herabsetzung des Drucksinnes am linken Beine vorfand (am rechten Beine totale Hautanästhesie), dürfte der Fall zwar keinen entscheidenden Beweis bilden, wohl aber den Verlauf des Drucksinnes in den Hintersträngen unwahrscheinlich machen.

Fall 154. Charcot und Gombault. Fall von Rückenmarkssyphilis. Am linken Beine Störung des Muskelsinnes und erhebliche Parese. Analgesie des rechten Beines. Die Temperatursinne werden nicht erwähnt. Der Drucksinn normal. Am 3. Brustsegmente ein sklerotischer Herd, welcher die linke Hälfte des Rückenmarkes, ebenso wie den rechten Hinterstrang umfasste. Nach der beigefügten Figur sollte jedoch der linke Vorderstrang frei gelassen sein; der Text erhält nichts darüber.

Diesem Falle nach scheint ja der Drucksinn nicht in den Hintersträngen verlaufen zu können. Dabei ist doch zu bemerken, dass im Seitenstrange noch einige Axencylinder entdeckt werden konnten, und dass die Sklerose der Hinterstränge offenbar noch weniger vollständig war. Aus dieser Beobachtung lassen sich deshalb keine bestimmten Schlüsse ziehen.

Auch für den hier betreffenden Punkt giebt die casuistische Zusammenstellung der Fälle halbseitiger Läsion des Rückenmarkes wichtige Aufschlüsse. Nehmen wir nämlich an, dass der Drucksinn dennoch im gekreuzten Hinterstrange nach oben durch das Rückenmark passirte. In diesem Falle würde eine solche Läsion wie ein Messerstich, welcher, wie ich schon aus einander gesetzt habe, zuerst den Hinterstrang an der Seite der Lähmung treffen muss, folglich zuerst eine gekreuzte Störung des Drucksinnes zur Folge haben. So weit stimmt also die Erfahrung mit unserer Annahme überein. Bei allen den Fällen aber, wo die Läsion die Mittellinie genügend überstiegen hat, um auch den Hinterstrang der anderen Seite in Mitleidenschaft zu ziehen, würde eine Störung des Drucksinnes auch der gelähmten Seite die nothwendige Folge werden. Nun giebt es unter der von mir zusammengestellten Casuistik nur einen einzigen Fall von Messerstich (129), wo eine dauernde Störung des Drucksinnes auch der gelähmten Seite vorgekommen ist, und nur drei andere mit einer vorübergehenden Störung dieser Art.

Wir können aber bestimmt behaupten, dass der Hinterstrang auch an der der Läsion entgegengesetzten Seite viel öfters getroffen worden

sein muss. Erinnern wir uns daran, dass auch die regelmässigste Form der Halbseitenläsion des Rückenmarkes, nämlich die durch Messerstich hervorgerufene, natürlich nur ausnahmsweise gerade die Hälfte des Rückenmarkes lädirt, sondern im Allgemeinen etwas mehr oder etwas weniger. Dies ist nicht nur eine aprioristische Annahme, sondern wird durch die grosse Zahl der Fälle mit vorübergehender Lähmung auch des anästhetischen Beines bestätigt. Bei diesen sämmtlichen Fällen muss offenbar die Pyramidenseitenstrangbahn an der der eigentlichen Läsion entgegengesetzten Seite wenn nicht überschnitten, doch wenigstens gequetscht worden sein, so dass ihre Leitungsfähigkeit während der ersten Zeit nach dem Unfalle aufgehoben oder herabgesetzt gewesen ist.

Falls wir z. B. eine rechtsseitige Läsion des Rückenmarkes und eine anfängliche Parese auch der linken Seite annehmen, ist folglich auch die linke Pyramidenbahn geschädigt, und offenbar muss da auch der, zwischen der rechten Rückenmarkshälfte und der linken Pyramidenbahn gelegene, linke Hinterstrang zur selben Zeit geschädigt worden sein — nämlich bei den Fällen durch Messerstich. Mit anderen Worten, bei jedem Falle von halbseitiger Rückenmarksläsion durch Messerstich mit anfänglichen Lähmungserscheinungen der beiden Beine müsste auch eine wenigstens vorübergehende Störung des Drucksinnes der beiden Beine vorhanden gewesen sein. Indessen zeigt die Zusammenstellung der Fälle halbseitiger Rückenmarksläsion, dass unter den 18 Fällen durch Messerstich, wo auch Lähmung des anästhetischen Beines eingetreten ist, eine doppelseitige Störung des Drucksinnes nur in zwei Fällen (33, 129) vorgekommen ist. Wir finden demnach, dass die Annahme, der Drucksinn verlaufe im gekreuzten Hinterstrange, sich mit der klinischen Erfahrung der Fälle halbseitiger Rückenmarksläsion nicht in Einklang bringen lässt.

Wir sind also zu dem Ergebnisse gekommen, dass wir die Bahn des Drucksinnes nicht in die Hinterstränge verlegen können.

Schon vorher sind wir zu dem Schlusse gelangt, dass der Drucksinn näher an der Mittellinie verläuft als die Schmerz- und Temperatursinne. Da es, wie ich oben auseinandergesetzt habe, ziemlich wahrscheinlich ist, dass diese Sinne in den lateralen Hälften der Seitenstränge zu suchen sind, so würde man vielleicht daran denken können, dass der Drucksinn dennoch im gekreuzten Seitenstrange, nur näher an der Mittellinie verlaufe.

Zuerst wäre da die Aufmerksamkeit auf den oben referirten Fall

von Lloyd (107) zu lenken, wo nämlich der eine Seitenstrang nach einer traumatischen Läsion zerstört gefunden wurde. Bei diesem Falle fand sich eine gekreuzte Störung des Drucksinnes vor, welche indessen von Lloyd als eine hysterische aufgefasst wurde. Jedenfalls kann in Folge dieses Umstandes dieser Beobachtung eine entscheidende Bedeutung nicht zuerkannt werden.

Fall 108. Müller. Analgesie und Thermoanästhesie des linken Beines. Der Drucksinn normal. Am 2. Brustsegmente wurde eine Solitärtuberkel gefunden, welche gerade die rechte Hälfte des Rückenmarkes umfasste. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass alles Nervengewebe auf dem Gebiete der Geschwulst zerstört war. Indessen fand Müller nicht secundäre Degeneration in der Umfassung, welche man unter diesen Verhältnissen zu erwarten hatte. Vielleicht könnte man in Folge dieses Umstandes den Fall als nicht sicher beweisend betrachten, diese Einwendung kommt mir aber nicht wahrscheinlich vor, da die Geschwulst — nach dem klinischen Verlaufe zu urtheilen — sich schnell entwickelt hatte, wodurch die fehlende Entwickelung der secundären Degeneration erklärt werden könnte.

Dieser Fall bietet einige Uebereinstimmung mit dem oben referirten Falle von Henneberg (125) dar, wo der Drucksinn normal war, der eine Seitenstrang aber völlig zerstört gefunden wurde. Da es sich aber bei diesen beiden Fällen um schnell wachsende Tumoren gehandelt hat, so erlauben sie vielleicht keine sicheren Schlüsse.

Fall 42. Gowers (31). Schussverletzung. Versuch zu Suicidium. Paralyse des rechten Armes und des rechten Beines trat sofort ein. Später kehrte im rechten Beine ein wenig Motilität zurück. Linkerseits völlige oder fast völlige Analgesie, nur aber „very little change in tactile sensibility". Tod nach 60 Stunden. Am 2. bis 3. Halssegmente hatte ein dünner Beinstachel den rechten Seitenstrang zerstört. Nach der Figur (Fig. 84 im Handbuche von Gowers) zu urtheilen, scheint wenigstens die ganze mediale Hälfte des Seitenstranges sicher völlig zerstört zu sein.

Dieser Fall spricht also bestimmt gegen den Verlauf des Drucksinnes in der medialen Hälfte des Seitenstranges. Weiter will ich noch an den oben citirten Fall von Lax und Müller (150) erinnern, wo zwar eine doppelseitige dissociirte Anästhesie bestand, der Drucksinn aber normal war. Bei diesem Falle traumatischer Läsion waren die beiden Seitenstränge völlig zerstört, nur eine schmale periphere Randzone des einen Seitenstranges war verschont. Diese Fälle geben genügende Gründe dafür ab, dass wir die Bahn des Drucksinnes nicht in den gekreuzten Seitenstrang verlegen können.

Gründe für diese Auffassung können auch aus der Casuistik der Syringomyelie geholt werden. Es giebt nämlich einige Fälle dieser

Krankheit, wo die Höhlenbildung sich durch den Centraltheil der grauen Substanz und die beiden Hinterhörner bis zur Peripherie des Rückenmarkes erstreckt, so dass die Hinterstränge auf einer gewissen Strecke vom übrigen Rückenmarke wörtlich isolirt werden.

Im oben referirten Falle von Taylor (141) war der Drucksinn des linken Armes ein wenig herabgesetzt. Im Halsmarke waren die Hinterhörner völlig zerstört und die Hinterstränge durch eine solche Höhlenbildung isolirt. Der Fall ist demnach streng genommen nur für den rechten Arm beweisend, nichts aber berechtigt uns, betreffs dieser Bahnen eine Abweichung von der symmetrischen Anordnung anzunehmen.

Fall 155. Korb. Fall von Syringomyelie. Minimale Herabsetzung des Drucksinnes an den Armen. Im Halsmarke war wenigstens das eine Hinterhorn völlig zerstört und die Hinterstränge durch eine Höhlenbildung vom übrigen Rückenmarke völlig isolirt.

Bekanntlich vertheilen sich die Fasern der hinteren Wurzeln nach ihrem Eintritte in das Rückenmark theils nach den Hintersträngen, theils direct nach den Hinterhörnern, nur die Lissauer'sche Zone passirend. Wenn aber bei diesen Fällen die Hinterstränge durch eine Höhlenbildung vom übrigen Rückenmarke isolirt und die Hinterhörner zerstört gewesen sind, so wird es mir unverständlich, wie einige der hinteren Wurzelfasern die Seitenstränge erreichen konnten.

Diese Fälle sind auch deshalb von Interesse, weil sie gegen die Möglichkeit sprechen, der Drucksinn verlaufe in den Vordersträngen. Der Sicherheit wegen werden wir aber diese Möglichkeit näher in Betracht ziehen. Für diese Frage giebt uns wieder die Zusammenstellung der Fälle von Halbseitenläsion des Rückenmarkes Aufschlüsse. Hier lehrt sie nämlich wieder dasselbe, was ich schon vorher in Bezug auf die Hinterstränge auseinandergesetzt habe, nämlich dass der Drucksinn, wenn wir denselben überhaupt nach den Vordersträngen zu verlegen versuchen wollen, im gekreuzten Vorderstrange verlaufen muss. Wenn nämlich der Drucksinn im gleichseitigen Vorderstrange verliefe, so würden wir wenigstens bei allen den Fällen, wo eine gekreuzte Störung des Drucksinnes vorkommt, eine solche auch an der Seite der Läsion haben. Wie die Erfahrung zeigt, und wie ich schon mehrmals hervorgehoben habe, trifft dies aber nicht im geringsten Grade zu.

Fall 93. Piatot et Cestan. Paralyse des rechten Beines. Typische dissociirte Anästhesie des linken Beines; der Drucksinn folglich normal. Tod nach einem Monat. Syphilitische Affection des Rückenmarkes. Im oberen Brustmarke war die Läsion am meisten entwickelt. Hier waren folgende Gebiete zerstört: der linke Vorderstrang, ein Theil

des Centraltheiles der grauen Substanz, der vordere Theil des rechten Hinterhornes und fast der ganze Theil des rechten Seitenstranges, welcher hinter einem, dem Boden der vorderen Fissur entsprechenden Plane gelegen war.

Aus diesem Falle geht also hervor, dass der Drucksinn nicht im gekreuzten Vorderstrange (wie auch nicht im ungekreuzten) verlaufen kann, da der eine Vorderstrang zerstört, der Drucksinn aber überall normal war. Dasselbe lehrten zwei unter den oben referirten Fällen, nämlich der von Dejerine und Thomas mitgetheilte Fall von Rückenmarkssyphilis (101), wo der Drucksinn normal, neben dem ganzen einen Seitenstrang u. s. w. auch der eine Vorderstrang zerstört war; und weiter der Fall von Müller (108, Tuberkel des Rückenmarkes), wo der Drucksinn normal, die ganze eine Hälfte des Rückenmarkes aber zerstört war.

Unsere Analyse hat uns folglich zu dem Ergebnisse geführt, dass der Drucksinn nicht nach der grauen Substanz, nicht nach den Hintersträngen, nicht nach den Seitensträngen, nicht nach den Vordersträngen verlegt werden kann. Dies ist ja eine Absurdität. Wir müssen deshalb offenbar zu unseren sämmtlichen Schlüssen betreffs des Drucksinnes das Wort „ausschliesslich“ hinzufügen: dass der Drucksinn nicht ausschliesslich in den Hintersträngen verlaufen kann, nicht ausschliesslich in den Seitensträngen u. s. w. Wenn unsere ganze oben dargelegte Beweiskette richtig wäre, müssten wir zu dem Schlusse kommen, dass die Bahn des Drucksinnes nicht nur auf einem Gebiete des Querschnittes des Rückenmarkes verläuft, sondern dass dieselbe wenigstens auf zwei solchen zu suchen ist.

In der That können wir die sämmtlichen vielen hierher gehörenden Beobachtungen erklären, wenn wir annehmen, dass der Drucksinn theils in den Hintersträngen, theils in etwa derselben Bahn wie die Schmerz- und Temperatursinne verläuft, nämlich durch das Hinterhorn derselben Seite, über die Mittellinie durch die eine oder die andere oder die beiden Commissuren, und weiter nach oben durch den Seitenstrang der anderen Seite. Was den Verlauf des Drucksinnes in den Hintersträngen betrifft, so scheint es von jedem Gesichtspunkte aus sehr wahrscheinlich, dass derselbe in die aufsteigende, exogene, bekanntlich ungekreuzte Bahn zu verlegen sei.

Stimmt die hier dargestellte Auffassung betreffs der sensorischen Bahnen im Rückenmarke mit unserer klinischen Erfahrung von den Fällen halbseitiger Läsion des Rückenmarkes überein?

Zuerst werden wir diese Auffassung auf dem, in dieser Arbeit so oft benutzten, Probirsteine für alle Theorien betreffs des Verlaufes der sensorischen Bahnen im Rückenmarke prüfen, nämlich die klinische Erfahrung von den Fällen halbseitiger Rückenmarksläsion.

Wenn wir besonders die Fälle durch Messerstich in Betracht ziehen, so muss, wie vorher erwähnt, die Ursache der Läsion sich in erster Hand fast immer auf den am meisten lateralen Theil des Rückenmarkes geltend machen. Also wird der Seitenstrang zuerst getroffen. Hier verläuft die gekreuzte Bahn der Schmerz- und Temperatursinne, desgleichen die Pyramidenseitenstrangbahn, und die Läsion des Seitenstranges hat deshalb die gleichseitige Lähmung und die gekreuzte dissociirte Anästhesie zur Folge, also, wie die Erfahrung zeigt, die constanten Symptome bei der halbseitigen Läsion des Rückenmarkes.

Wenn die Läsion sich tiefer in das Rückenmark hinein erstreckt, so wird der Hinterstrang derselben Seite geschädigt, wodurch aller Wahrscheinlichkeit nach eine Störung des Muskelsinnes der gelähmten Seite die Folge wird. Noch ist jedoch keine Störung des Drucksinnes eingetreten. Dieser Sinn auf der Seite der Läsion verfügt nämlich über eine unbeschädigte Bahn durch den gekreuzten Seitenstrang, und was die der Läsion entgegengesetzten Seite betrifft, so kann der Drucksinn durch den noch zurückgebliebenen Hinterstrang passiren.

Erst wenn die Läsion die Mittellinie überschritten hat, so dass die beiden Hinterstränge getroffen worden sind, tritt eine Störung des Drucksinnes auf, und zwar eine gekreuzte. Der Drucksinn der gelähmten Seite dagegen verfügt noch immer über seine Bahn durch den gekreuzten Seitenstrang und verbleibt deshalb ungestört.[1]

[1] Dabei lasse ich die vielfach discutirte Frage ausser Acht, ob die verschiedenen Theile des Rückenmarkes bei den Fällen durch Messerstich auch wirklich durchschnitten oder nur gequetscht werden. Wenn eine Function nur vorübergehend aufgehoben oder herabgesetzt wird, liegt es offenbar am nächsten, nur eine Quetschung der betreffenden Bahn anzunehmen. Andererseits ist es zuweilen festgestellt worden, dass die Functionsstörungen noch nach mehreren Jahren Bestand haben (8, 58, 59, 105, 116). In solchen Fällen sind wir natürlich völlig berechtigt, eine wahre Durchschneidung der entsprechenden Bahnen anzunehmen. Auch giebt es ja einige Fälle mit Section, welche zeigen, dass das Rückenmark thatsächlich zum Theil durchschnitten gewesen ist. Diese Frage scheint mir aber für die von mir gestellte Aufgabe kein besonderes Interesse darzubieten.

Wir haben jetzt eine Erklärung erhalten, warum der Drucksinn bei der Brown-Séquard'schen Lähmung nicht öfters gestört ist: dazu ist nämlich erforderlich, dass die Läsion die Mittellinie überschritten und die beiden Hinterstränge getroffen hat.

Wir können jetzt verstehen, warum die gekreuzte Störung des Drucksinnes so oft mit einer mehr oder weniger entwickelten Parese auch an der der Läsion entgegengesetzten Seite zusammen vorgekommen ist. Denn bei einer z. B. rechtsseitigen Läsion wird der Drucksinn des linken Beines erst gestört, wenn die Läsion den linken Hinterstrang erreicht hat, und eine linksseitige Parese tritt erst auf, wenn die linke Pyramidenseitenstrangbahn beschädigt worden ist; und da die linke Pyramidenbahn und der linke Hinterstrang einander nahe gelegen sind, ist es nur zu erwarten, dass sie beide oftmals gleichzeitig beschädigt werden. Dass dieses Zusammentreffen gerade bei den Fällen durch Messerstich am häufigsten beobachtet worden ist, ist ja leicht verständlich.

Andererseits dürfte es auch ersichtlich sein, dass wir berechtigt sind, schon a priori zu erwarten, dass die erwähnte Regel für die Fälle durch Messerstiche: nämlich das gleichzeitige Auftreten von gekreuzter Störung des Drucksinnes und von doppelseitigen Lähmungserscheinungen, keine ausnahmslose ist. Ausnahmen sollen nämlich in der Richtung vorkommen, dass zwar der Drucksinn des gekreuzten Beines gestört, die Lähmung während des ganzen Krankheitsverlaufes aber niemals doppelseitig gewesen ist. Diese Eventualität muss nämlich eintreten, wenn die beiden Hinterstränge geschädigt worden sind, ohne dass die Pyramidenbahn auf der der Läsion entgegengesetzten Seite ihre Leitungsfähigkeit sogar vorübergehend eingebüsst hat. Die oben gelieferte Zusammenstellung giebt uns auch, wie vorher erwähnt, vier sichere Beispiele dieser Art (2, 11, 45, 130).[1]

Schon vorher (S. 41) habe ich hervorgehoben, dass es sich bei den erwähnten Ausnahmen von dieser Regel um Stiche im Halsmarke oder am niedrigsten zwischen dem 1. und 2. Brustwirbel gehandelt hat. Diese Thatsache dürfte nicht jeden Interesses entbehren. Bekanntlich ist das Hinterhorn der einzige Theil des Rückenmarkes (wenn wir Bechterew's Seitenstrangbündel ausser Betracht lassen), welcher zwischen der Pyramidenbahn und dem Hinterstrange gelegen ist. Das

[1] Die hier gemachte Bemerkung betreffs der Art der Ausnahmen von der Regel, welche wir erwarten könnten, habe ich schon in einer schwedisch gedruckten Bearbeitung dieser Abhandlung ausgesprochen, da mir keine andere Ausnahme dieser Art bekannt war als der in dieser Hinsicht zweifelhafte Fall von Wagner und Stolper (114). Vgl. sonst S. 41.

Hinterhorn ist aber im Halsmarke und zum Theil auch gerade im obersten Brustmarke weit breiter und deshalb die genannten bezw. motorischen und sensorischen Bahnen von einander weit entfernter, als es im sonstigen Theile des Brustmarkes der Fall ist. Deshalb hat man zu erwarten, dass die Pyramidenbahn bei Läsion des gleichseitigen Hinterstranges im Halsmarke und dem obersten Brustmarke öfters frei gelassen werden soll, als weiter nach unten im Brustmarke, wo das Hinterhorn sehr schmal ist. Mit dieser Auffassung steht also die Erfahrung in völliger Uebereinstimmung.

Die entgegengesetzte Ausnahme, nämlich doppelseitige Lähmungserscheinungen ohne eine Störung des Drucksinnes, haben wir nach dieser Theorie von den Bahnen offenbar nicht zu erwarten. Die Zusammenstellung giebt uns auch kein sicheres Beispiel einer solchen Ausnahme. In diesem Zusammenhange ist jedoch an den Fall von Bode (63) nochmals zu erinnern, wo eine schnell vorübergehende Hemiparese, aber keine Sensibilitätsstörung sich vorfand. Section ist also nicht gemacht worden, und ich verzichte darauf, Vermuthungen über die Ursache der von der Regel abweichenden Symptome auszusprechen. In gewisser Hinsicht weicht auch der Fall von Vigués (7) von den angegebenen Regeln ab. Hier war nämlich anfängliche, doppelseitige Lähmung vorhanden, der Drucksinn war aber am zweiten Tage normal, wurde indessen später herabgesetzt.

Wir kehren jetzt zu den Fällen durch Messerstich mit Störung auch des Drucksinnes an der gekreuzten Seite noch einmal zurück. Wenn wir bei diesen Fällen die Eingangsstelle des Stiches durch die Haut beachten, so finden wir aus der gegebenen Zusammenstellung, dass diese sich meist auf der der Läsion entgegengesetzten Seite befunden hat. Ich gebe hier einen der betreffenden Fälle als ein Beispiel in etwas ausführlicherer Form wieder.

Fall 57. Homén. Der Kranke hatte einen Messerstich links von der Mittellinie bei Proc. spin. des 7. Brustwirbels bekommen. Paralyse des rechten und erhebliche Parese des linken Beines. Am linken Beine waren die Schmerz- und Temperatursinne erloschen, der Drucksinn zeigte eine bedeutende Herabsetzung; auch der Muskelsinn war vermindert. Am rechten Beine war der Muskelsinn fast verschwunden, die Hautsinne normal.

Der Stich hat in diesem Falle schräg von hinten und von links nach vorn und nach rechts verlaufen müssen; dies geht schon daraus hervor, dass der Stich an der linken Seite durch die Haut eingetreten ist, vorzugsweise aber die rechte Hälfte des Rückenmarkes getroffen hat, wie wir aus der Vertheilung der Lähmung schliessen

können. Linkerseits ist offenbar die Pyramidenseitenstrangbahn und der Hinterstrang mehr oder weniger beschädigt, rechterseits aber die ganzen Hinter- und Seitenstränge völlig leitungsunfähig gemacht worden (wahrscheinlicher Weise durchschnitten). Es dürfte nicht erforderlich sein, näher aus einander zu setzen, wie eine Läsion dieser Art gerade die genannten Symptome verursachen muss, wenn wir nämlich die hier vertheidigte Auffassung betreffs der sensorischen Bahnen im Rückenmarke annehmen.

Die oben gegebene Zusammenstellung enthält 23 Fälle durch Messerstich mit Störung auch des Drucksinnes an der gekreuzten Seite. Für diese Frage muss ich den Fall 25 ausser Betracht lassen, da ich keine Aufzeichnung betreffs der Eingangsstelle besitze (das Original ist mir leider nicht mehr zugänglich). Unter den übrigen 22 Fällen hat der Stich zwei Mal gerade in die Mittellinie getroffen (115, 130). Ein Mal (97) gab es zwei Stiche, und zwar einen rechts und einen links; diesen Fall müssen wir also hier ausser Betrachtung lassen.

Es bleiben demnach 19 Fälle übrig. Unter diesen 19 Fällen hat der Stich bei den 14 an der der hauptsächlichen Läsion des Rückenmarkes entgegengesetzten Seite durch die Haut passirt (7, 8, 11, 33, 37, 39, 45, 47, 56, 57, 82, 104, 114, 121). Mit anderen Worten: bei der Mehrzahl dieser Fälle ist der Messerstich schräg von hinten nach vorn und nach der Seite der Läsion des Rückenmarkes verlaufen. Demnach können wir bestimmt schliessen, dass die Läsion des Rückenmarkes bei diesen Fällen nur im hinteren Theile des Organs die Mittellinie überschritten hat.[1]

Betrachten wir weiter die 5 Fälle, wo die Eingangsstelle des Stiches an derselben Seite wie die Läsion des Rückenmarkes gewesen ist (2, 36, 44, 127, 129), so finden wir, dass bei zwei unter denselben der Stich das Rückenmark von vorn erreicht hat. Bei dem einen (44) hat nämlich der Stich in die Masseterengegend, bei dem anderen (129) oberhalb der Clavicula getroffen. Bei diesen zwei Fällen ist also der Stich schräg von vorn nach hinten und nach der der hauptsächlichsten

[1] Der eine unter den hier angeführten 14 Fällen ist von Urriola neuerdings veröffentlicht worden (121). Der Autor schliesst aus seinem Falle, dass die Anästhesie bei halbseitiger Läsion des Rückenmarkes gleichseitig ist und dass sein Eall der einzige dieser Art in der Litteratur ist. Wenn die sonstige Litteratur von ihm genügend beachtet worden wäre, so hätte er aber die oben angeführten 13, dem seinigen völlig entsprechenden Fälle gefunden und folglich seinen hier oben citirten Schlussfolgerungen entgehen können. Wenn er in seinem Falle eine Durchschneidung der ganzen rechten Rückenmarkshäfte annimmt, so vergisst er indessen zu erklären, warum die Motilität rechts völlig, links aber nur zum Theil wieder hergestellt wurde.

Läsion des Rückenmarkes entgegengesetzten Seite verlaufen. Demnach gilt die, in Bezug auf die 14 Fälle mit schräg von hinten nach vorn verlaufenden Stichen gemachte Schlussfolgerung auch hier, nämlich dass die Läsion des Rückenmarkes nur im hinteren Theile des Organs die Mittellinie überschritten hat. Für diese zwei Fälle wird diese aprioristische Annahme auch durch die Section bestätigt (vgl. unten).

Es bleiben demnach nur drei Fälle mit Störung des Drucksinnes übrig, wo die Angaben uns nicht erlauben, einen schrägen Verlauf des Stiches anzunehmen. Bei dem einen unter diesen (2) soll keine Parese des anästhetischen Beines vorgekommen sein. Weiter will ich noch den Umstand hervorheben, dass der Stich bei den zwei unter diesen Fällen (2, 127) gerade unterhalb des Hinterhauptbeines getroffen hat und nur in einem (36) weiter nach unten (nämlich im Brustmarke).

Wir haben demnach die Regel gefunden, dass bei den Fällen durch Messerstich, wo neben den Schmerz- und Temperatursinnen auch der Drucksinn der gekreuzten Seite gestört ist (wo unserer Erfahrung nach meist auch gleichzeitig eine Parese des anästhetischen Beines vorkommt), der Stich am häufigsten in der Weise schräg verläuft — und zwar entweder von vorn oder von hinten —, dass die Läsion des Rückenmarkes nur im hinteren Theile des Organs die Mittellinie überschreitet.

Der hier dargestellten Auffassung nach ist — bei den Fällen durch Messerstich — eine Läsion der beiden Hinterstränge die nothwendige Bedingung für die Entstehung einer gekreuzten Störung des Drucksinnes. Eine solche Störung haben wir oben gefunden, gerade bei den Fällen durch Messerstich scheint sie oft vorzukommen, und die Ursache dafür wird uns jetzt verständlich, nachdem die hier erwähnte Regel uns gezeigt, warum die Läsion bei den Fällen durch Messerstich so oft die beiden Hinterstränge getroffen hat.

Vielleicht wollte man gegen die oben gemachte Auseinandersetzung die Einwendung erheben, dass ich die Pyramidenvorderstrangbahn völlig ausser Acht gelassen habe. Denn es könnte vielleicht behauptet werden, dass bei einer Läsion z. B. der rechten Hälfte des Rückenmarkes die dabei stattgefundene Beschädigung der rechten Pyramidenvorderstrangbahn eine Parese des linken Beines zur Folge hätte. Es scheint mir jedoch sehr fraglich zu sein, ob eine Schädigung (bezw. Durchschneidung) der Pyramidenvorderstrangbahn, welche nicht gern mehr als ein Fünftel der zum Beine gehörenden

motorischen Fasern enthält (Ziehen), wirklich eine klinisch deutlich hervortretende Parese zur Folge habe.

Was besonders die hier besprochene Frage betrifft, ist weiter zu bemerken, dass unter den 18 Fällen mit doppelseitigen Lähmungserscheinungen diese bei den 9 Fällen die Form einer völligen Lähmung auch des anästhetischen Beines angenommen haben — wenn ich nämlich die betreffenden Krankengeschichten recht verstanden habe. Indessen würde wohl Niemand behaupten wollen, dass Durchschneidung der Pyramidenvorderstrangbahn eine völlige Lähmung des entsprechenden Beines bewirken könnte.

Ferner muss die oben festgestellte Thatsache beachtet werden, dass nämlich bei der Mehrzahl der Fälle mit doppelseitigen Lähmungserscheinungen der Stich in der Weise schräg getroffen hat, dass die Läsion des Rückenmarkes nur im hinteren Theile desselben die Mittellinie überschritten hat. Bei diesen sämmtlichen Fällen kann man wohl mit mindestens ebenso grosser Wahrscheinlichkeit eine Läsion der Pyramidenseitenstrangbahn an der der hauptsächlichen Läsion entgegengesetzten Seite annehmen, als eine solche der Pyramidenvorderstrangbahn an der Seite der Läsion.

In Folge dieser Gründe wage ich sicher zu behaupten, dass unsere oben dargelegten allgemeinen Schlussfolgerungen wegen der mangelnden Berücksichtigung der eventuellen Läsionen der Pyramidenvorderstrangbahn nicht fehlerhaft geworden sind — womit ich nicht die Möglichkeit abweisen will, dass es vereinzelte Fälle gebe, wo die Läsion dieser Bahn für die aufgetretenen Lähmungserscheinungen von einer gewissen Bedeutung gewesen wäre.

Vorher in dieser Arbeit sind wir zu dem Schlusse gekommen, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne sich bald nach ihrem Eintritte in das Rückenmark in der Mittellinie kreuzen, um durch den gekreuzten Seitenstrang weiter nach oben durch das Rückenmark zu verlaufen. Wir kommen jetzt zu der Frage: Erlaubt uns die hier zusammengestellte klinische Erfahrung zu bestimmen, in welchem Niveau die Kreuzung dieser Bahnen für die unteren Extremitäten stattfindet?

Zuerst will ich an den Fall von Boettiger (124) erinnern, wo eine gekreuzte, dissociirte Anästhesie sich vorfand, und wo ein Tumor beim 8. Brustsegmente durch Operation nachgewiesen wurde. Folglich müssen die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne sich beim 8. Brustsegmente gekreuzt haben.

Homén (57) und Urriola (121) haben je einen Fall von Messerstich am Dornfortsatze des 7. Brustwirbels, bezw. zwischen dem 7. und

8. Brustwirbel mitgetheilt, wo die Anästhesie gekreuzt war. Nach der Tabelle von Reil (citirt nach Ziehen) würden diese Läsionen den 10. bis 11. Brustsegmenten entsprechen und also die Kreuzung schon hier vollendet sein.

Weiter ist Singer's Fall von Messerstich zu beachten, wo die Läsion sich am Dornfortsatze des 9. Brustwirbels vorfand. Dies würde nach Chipault (citirt nach Wichmann [93]) dem 12. Brustsegmente, nach Reil dem 12. Brustsegmente, vielleicht jedoch auch dem 1. Lendensegmente entsprechen. In diesem Falle bestand gekreuzte, dissociirte Anästhesie, zuerst aber Anästhesie auch an der Seite der Lähmung, welche sich jedoch nach zwei Monaten in Hyperästhesie umgewandelt hatte.[1]) Da die Anästhesie später also nur eine gekreuzte war, so müssen wir annehmen, dass die Kreuzung schon im 12. Brustsegmente vollendet war. Dieser Fall wird durch den Fall von Vigués (7) noch weiter bestätigt. Hier war die Anästhesie gekreuzt, und der Stich fand sich zwischen dem 9. und 10. Brustwirbel vor, was wohl dem Dornfortsatze des 9. Brustwirbels entsprechen würde, also dem 12. Brust- oder dem 1. Lendensegmente.

Fall 156. Prestat. Messerstich zwischen dem 10. und 11. Brustwirbel. Paralyse und herabgesetzte Sensibilität des rechten Beines. Linkes Bein normal.

Ein Stich zwischen dem 10. und 11. Brustwirbel dürfte einem

[1] Können wir diese anfängliche Anästhesie der gelähmten Seite erklären? Die Casuistik lehrt, wie oftmals erwähnt worden ist, dass mehrere der anfänglichen Symptome bei diesen Fällen durch Messerstich, und besonders die Lähmung des anästhetischen Beines später wieder verschwinden. Dies giebt an, dass die Läsion die Eigenschaft besitzt, die Leitungsfähigkeit auch derjenigen Theile des Querschnittes, welche an die direct durchgeschnittene Partie des Rückenmarkes grenzen, vorübergehend aufzuheben oder herabzusetzen. Es ist aber im höchsten Grade wahrscheinlich, dass gleich wie diese Verletzungen ihren schädigenden Einfluss auf die Leitungsfähigkeit der Nervenfasern in dem Querschnitt ausserhalb der eigentlichen Läsion ausüben können, sie dasselbe auch für die in verticaler Richtung naheliegenden Theile bewirken können.

In diesem Falle hatten die betreffenden sensorischen Bahnen vom rechten Beine am Orte der Läsion schon die linke Hälfte des Rückenmarkes erreicht, sonst würde die Anästhesie des rechten Beines nicht wieder geschwunden sein.

Es kann jedoch angenommen werden, dass diese Bahnen sich gerade unterhalb der Läsion gekreuzt und demnach sich nahe unterhalb derselben noch in der rechten Hälfte des Rückenmarkes befunden hatten, und zwar so nahe, dass ihre Leitungsfähigkeit durch die indirecte, vorübergehende Wirkung der (rechtsseitigen) Läsion herabgesetzt wurde.

Dabei ist jedoch zu bemerken, dass es noch zwei andere Fälle durch Messerstich giebt, wo zuerst Anästhesie, später aber Hyperästhesie des gelähmten Beines vorgekommen ist, wo indessen die Läsion viel höher gelegen war (33, 59).

solchen beim Dornfortsatze des 10. Brustwirbels entsprechen, und die Läsion sich demnach nach Reil auf das 1. bis 2. Lendensegment zu beziehen.

Fall 157. Sieletzkij. Messerstich rechts vom Dornfortsatze des 10. Brustwirbels. Zuerst Paraparese der Beine, besonders des rechten und Herabsetzung der Sensibilität der beiden Beine. Nach einigen Wochen waren am rechten Beine die Schmerz- und Temperatursinne aufgehoben, der Drucksinn herabgesetzt. Die obere Grenze dieser Sensibilitätsstörungen entsprach dem Ligament. Poupart. und der Glutealgegend. Linkes Bein in jeder Beziehung normal.

Auch in diesem Falle wäre also die Läsion nach dem 1. bis 2. Lendensegmente zu verlegen. Die angegebene Ausbreitung der Anästhesie spricht dafür, dass sie, von unten gerechnet, das Innervationsgebiet auch des 1. oder wenigstens sicher des 2. Lendensegmentes umfasst hat. Diese zwei verschiedenen Berechnungsgründe für den Ort der Läsion führen also zu übereinstimmenden Ergebnissen.[1]

Die hier zusammengestellten Fälle stimmen also mit einander gut überein, und wir können aus ihnen den Schluss ziehen, dass die Kreuzung der Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne für die Beine im 1. Lendensegmente, oder wenigstens sicher im 12. Brustsegmente, nicht aber auf einem tieferen Niveau vollendet ist.

Natürlich wäre dieser Schluss noch sicherer, wenn eine genaue anatomische Untersuchung dieser Fälle ausgeführt worden wäre; da aber die verschiedenen Fälle mit einander so gut übereinstimmen, glaube ich den oben gezogenen Schluss als völlig erlaubt ansehen zu dürfen. Meines Wissens hat man den hier gemachten Versuch, die Frage des Kreuzungsortes dieser Bahnen durch eine casuistische Zusammenstellung zu lösen, bisher noch nicht vorgenommen.

Was den Kreuzungsort derselben Bahnen für die Arme betrifft, so scheint es mir sehr wahrscheinlich zu sein, dass wir auch diese Frage durch eine entsprechende klinische Zusammenstellung beantworten könnten. Um dieser Arbeit aber einen nicht zu grossen Umfang zu geben, hatte ich mir ursprünglich nur die Aufgabe gestellt, den Verlauf der sensorischen Bahnen für die Beine festzustellen zu versuchen.

[1] Dem mir zugänglichen Referate nach schliesst Sieletzkij aus seinem Falle, dass die Bahnen der Hautsinne sich im Rückenmarke nicht kreuzen. Ich kann hier nur die Bemerkung wiederholen, dass der Autor bei genügender Berücksichtigung der sonstigen Litteratur seiner erwähnten Schlussfolgerung hätte entgehen können. Offenbar erlaubt dieser Fall nicht den Schluss, dass die betreffenden Bahnen sich im Rückenmarke nicht kreuzen, sondern nur, dass sie sich im Niveau dieser Läsion noch nicht gekreuzt hatten.

Aus diesem Grunde sind leider meine Aufzeichnungen bei den verschiedenen Fällen für die Störungen der Arme unvollständig, und ich bin nicht in der Lage, diese Frage für die Arme zu beantworten.

Stimmt die hier hervorgehobene Auffassung betreffs der sensorischen Bahnen im Rückenmarke mit unserer vergleichenden klinischen und pathologisch-anatomischen Erfahrung bei Fällen von Rückenmarkskrankheiten überein?

Zuerst lassen wir die Fälle von Syringomyelie ausser Acht. Wenn wir die sonstigen, vorher in dieser Arbeit referirten, auch anatomisch untersuchten Fälle durchmustern, werden wir finden, dass die beobachteten Sensibilitätsstörungen bei sämmtlichen Fällen durch die hier dargestellte Auffassung betreffs der sensorischen Bahnen im Rückenmarke gut erklärt werden. Eine Ausnahme bildet nur der Fall von Charcot und Gombault (154), wo die Sklerose den einen Seitenstrang und die beiden Hinterstränge umfasste, der Drucksinn aber normal war. Wie ich schon vorher erwähnt habe, dürfte jedoch diese Beobachtung keine sicheren Schlüsse erlauben. In folgenden Fällen hat man den Drucksinn normal und die Hinterstränge nicht angegriffen gefunden: Gowers (42), Piatot und Cestan (93), Dejerine und Thomas (101), Lloyd (107) und Henneberg (125). Im Falle von Müller (108) war der Drucksinn normal und die ganze rechte Hälfte des Rückenmarkes zerstört. Dies wird meiner Theorie nach leicht erklärlich, denn der Drucksinn des rechten Beines hatte seine Bahn im linken Seitenstrange noch zur Verfügung und der Drucksinn des linken Beines diejenige im linken Hinterstrange.

Was den (nur in der Tabelle angeführten) Fall von Trapp (92) betrifft, so war eine völlige Anästhesie des rechten Beines vorhanden gewesen, was durch die „Erweichung besonders des rechten Goll'schen Stranges und des linken Seitenstranges" erklärt wird. Im Falle von Lax und Müller (150) war der Drucksinn normal, die beiden Hinterstränge aber zum grossen Theile zerstört (die Seitenstränge fast völlig). Wir können demnach nur schliessen, dass eine genügende Menge Nervenfasern in den Hintersträngen bewahrt worden ist, um den Drucksinn leiten zu können. Die Beobachtung hätte bestimmt gegen meine Auffassung gesprochen, nur wenn der eine Hinterstrang völlig (oder vielleicht fast völlig) zerstört gewesen wäre.

Beim Falle von Long (151) fanden sich doppelseitige Störungen des Drucksinnes vor. Diese lassen sich betreffs des rechten Beines leicht erklären, weil der rechte Hinterstrang und der laterale Theil des linken

Seitenstranges zerstört waren. Am linken Beine bestand nur eine leichte Herabsetzung des Drucksinnes. Die Bahn dieses Sinnes im linken Hinterstrange war zwar zerstört, gleichwie ein Theil (nämlich der hintere) des rechten Seitenstranges, nicht aber seine laterale Hälfte, nach welcher wir die Bahnen der Hautsinne haben verlegen wollen. Damit steht ja einigermaassen auch in Uebereinstimmung, dass der Drucksinn (und zwar bloss der Drucksinn) nur eine leichte Herabsetzung gezeigt hatte.

Hier folgt das Referat einer Reihe früher nicht erwähnter (oder wenigstens nur in der Tabelle angeführten) Fälle meistens halbseitiger Rückenmarksläsion, welche anatomisch untersucht worden sind.

Fall 158. Hanot et Meunier. Fall von Rückenmarkssyphilis. Völlige Paraplegie, Analgesie und Thermoanästhesie der beiden Beine. Der Drucksinn nur wenig herabgesetzt. Beim 1. Brustsegmente fand sich ein Gumma in der linken Hälfte des Rückenmarkes, beim 2. ein solches rechterseits. Folgende Theile waren zerstört: die Vorderhörner, die vorderen zwei Drittel der Hinterhörner, der grösste Theil der Seitenstränge und (der Figur nach) die Vorderstränge. Die Hinterstränge und der hinterste Theil der peripheren Randzone der Seitenstränge (folglich der Kleinhirnseitenstrangbahn entsprechend) waren erhalten. An der rechten Seite war etwas mehr vom Hinterhorn und vom Seitenstrange bewahrt worden. Sonst waren die beiden Gummata identisch.

Ich brauche nicht weiter aus einander zu setzen, wie dieser Fall mit meiner Auffassung betreffs der sensorischen Bahnen völlig im Einklange steht.

Fall 159. Volkmann. Gliom des Brustmarkes. Paralyse des rechten Beines. Am linken Beine Analgesie, Thermoanästhesie und herabgesetzter Drucksinn. Später auch Parese des linken Beines. Die Geschwulst hatte die ganze rechte Hälfte des Rückenmarkes zerstört und erstreckte sich auch etwas nach der linken Hälfte, besonders im Hinterstrange.

Durch die Läsion des rechten Seitenstranges und des linken Hinterstranges wird die Störung des Drucksinnes des linken Beines völlig erklärt. Nach der Figur aber war auch die periphere Randzone des linken Seitenstranges angegriffen. Eine genügend entwickelte Läsion an diesem Orte müsste eine Störung der Schmerz- und Temperatursinne des rechten Beines zur Folge gehabt haben. Jedenfalls kann diese Beobachtung keine sicheren Schlüsse in diesen Fragen erlauben, weil theils die Geschwulst schnell gewachsen war, theils Nervenfasern noch auf dem Gebiete der Geschwulst, besonders ihrer peripheren Theile, vorhanden waren.

Fall 44. Albanese. Messerstich links in der Masseterengegend. Zuerst Lähmung der sämmtlichen Extremitäten und rechts Anästhesie aller

Hautsinne. Nach 27 Tagen nur linksseitige Hemiplegie und der Drucksinn „rechts aufgehoben". Tod an Tetanus. 3 cm unterhalb der Spitze des Calamus scriptorius waren folgende Theile durchgeschnitten: die ganze linke Hälfte des Rückenmarkes, den medialen Theil des Vorderstranges ausgenommen, der rechte Hinterstrang und „der halbe rechte Seitenstrang".

Die gleichzeitige und vollständige Läsion des linken Seitenstranges und des rechten Hinterstranges erklären völlig die rechtsseitige Aufhebung des Drucksinnes. Es wird angegeben, dass die Hälfte des rechten Seitenstranges durchgeschnitten war. Aus der Richtung des Schnittes lässt es sich ganz bestimmt schliessen, dass die Läsion den medialen hinteren Theil des rechten Seitenstranges getroffen hat. Da das linke Bein bei diesem Falle normale Sensibilität darbot, bestätigt diese Beobachtung unsere frühere Annahme, dass die im gekreuzten Seitenstrange verlaufenden Bahnen der Hautsinne nach seiner lateralen Hälfte zu verlegen sind.

Fall 160. Hochhaus. Neurogliom des Rückenmarkes. Alle vier Hautsinne der sämmtlichen Extremitäten herabgesetzt, am meisten jedoch am rechten Arme. Die Geschwulst umfasste beim 2. bis 3. Halssegmente den ganzen Querschnitt des Rückenmarkes, nur den linken Seitenstrang ausgenommen, welcher frei gelassen erschien.

Scheinbar spricht dieser Fall gegen unser bisheriges Ergebniss. Dabei mag jedoch daran erinnert werden, dass es sich um eine sehr schnell wachsende Geschwulst gehandelt hat, welche auf dem erwähnten Gebiete auch eine erhebliche Verdickung der ganzen Masse des Rückenmarkes verursacht hatte. Deshalb liegt es sehr nahe anzunehmen, dass die Leitungsfähigkeit auch des linken Seitenstranges durch die von der Geschwulst bedingte Compression gestört worden ist.

Fall 161. Touche. Spastische Paraplegie mit Blasen- und Mastdarmincontinenz. „Die Sensibilität war zunächst verschwunden, wurde aber später wieder vollständig normal." Psammom am oberen Theile des Lendenmarkes von der Grösse eines Taubeneies. „Die Geschwulst lag der hinteren Oberfläche des Rückenmarkes an, ohne mit demselben verwachsen zu sein. An der Stelle, wo die Compression des Rückenmarkes am stärksten war, war das Rückenmark auf einen 2 mm dünnen Streifen reducirt. Bei der Untersuchung nach Pal stellte es sich heraus, dass in diesem Theile des Rückenmarkes alle myelinhaltigen Fasern vollständig verschwunden waren."

Nach der Ansicht des Autors würde dieser Fall „einen eclatanten Beweis für die Meinung Vulpian's bilden, der behauptete, dass selbst bei vollständigem Fehlen von Nervenfasern eine dünne Säule von grauer Substanz vollständig ausreichend ist, um alle Arten

der Sensibilität vollkommen zu leiten". Dieser Deutung kann ich durchaus nicht zustimmen. Zuerst muss daran erinnert werden, dass die Beschreibung nicht angiebt, dass die graue Substanz besser erhalten gewesen ist als die weisse. In der That lässt es sich meines Erachtens nicht denken, dass eine von aussen, und zwar in einer Richtung wirkende Compression die ganze weisse Substanz zerstören könnte, nur einen Theil der grauen zurücklassend; es scheint mir dagegen sehr wahrscheinlich, dass gerade der von der Geschwulst am weitesten entfernte Theil der weissen Substanz der Compression am längsten Widerstand leistet.

Weiter glaube ich unberechtigt zu sein, bei reiner Compression des Rückenmarkes, aus dem negativen Ergebnisse der Pal'schen Färbung auf aufgehobene Leitungsfähigkeit der weissen Substanz zu schliessen (vgl. nämlich mit der Erfahrung von der Sclérose en plaques). Grösseren Werth würde es haben, wenn bei solchen Fällen die gar nicht leichte Aufgabe gelingen würde, sicher festzustellen, dass keine Axencylinder vorhanden waren. Ueberhaupt dürften wir nicht zu erwarten haben, bei Fällen dieser Art reine Ausfallserscheinungen zu sehen zu bekommen. Dass die Sache sich bei diesem Falle in der That so verhält, zeigt die Krankengeschichte sehr deutlich, indem die Sensibilität zuerst verschwunden war, später aber wieder normal wurde!

Meines Erachtens können wir aus dieser Beobachtung keinen anderen Schluss ziehen, als dass sie nicht im Stande ist, einen Beitrag zur Lösung der hier abgehandelten Fragen abzugeben.

Fall 162. Touche. Paraplegie. „Sensibilität erhalten, mit Ausnahme einer Stelle am rechten Fusse." Haselnussgrosses Psammom im mittleren Brustmarke. Die Geschwulst sass am hinteren Theile des Rückenmarkes und übte auf dieses einen Druck aus. „Besonders gedrückt war die linke Hälfte, die bis auf ein 1 bis 2 mm dickes Bändchen reducirt war."

In Bezug auf diesen Fall können etwa dieselben Anmerkungen gelten, wie betreffs des vorhergehenden.

Fall 163. Troisier. Spontaner Anfang. Zuerst Paralyse, später nur Parese des linken Beines. Die Schmerz- und Drucksinne nicht herabgesetzt. Am rechten Beine Störung der Temperatursinne und Hyperalgesie. (Henneberg, welcher in seiner unlängst erschienenen Arbeit diesen Fall referirt, macht dabei die nicht richtige Angabe: „Hyperästhesie links".) In der Mitte des Brustmarkes fand sich ein sklerotischer Herd, welcher fast die ganze linke Hälfte der grauen Substanz, die linken Vorder- und Seitenstränge umfasste (den hintersten Theil des letztgenannten Stranges jedoch ausgenommen). Im linken Hinterstrange war die Sklerose nur wenig entwickelt.

Dieser Fall scheint der hier dargelegten Auffassung zu widersprechen, da fast der ganze linke Seitenstrang von der Sklerose angegriffen, der Schmerzsinn des rechten Beines aber nicht herabgesetzt war. Auffallend ist jedoch schon, dass die Hyperästhesie an der rechten Seite gefunden worden ist, anstatt an der linken, wo man sie zu erwarten hätte. Indessen giebt Troisier an, dass vereinzelte Axencylinder auch auf den Gebieten zurückgeblieben waren, wo die Sklerose am meisten entwickelt war. Wo dieselbe weniger entwickelt war, war nur die Neuroglia verdickt, die Nervenfasern dagegen nicht zerstört. Folglich ist die Leitung nicht im ganzen Seitenstrange abgebrochen gewesen, und die Mittheilung enthält keine Angaben, aus welchen wir schliessen könnten, welche und wie grosse Theile des Seitenstranges ihre Leitungsfähigkeit verloren hatten. Der Fall kann also nicht zur Lösung dieser Frage dienen.

Fall 164. Beck. Messerstich rechts im Nacken. Parese des linken Armes und Beines. Rechterseits die Sensibilität normal. „Die Sensibilität linkerseits etwas vermindert." Später sagt er jedoch: „gleichzeitig fehlte auf der verletzten Körperhälfte jegliche Hyperästhesie, sowie erhöhte Reflexerregbarkeit, wogegen die eigentliche Berührungsempfindung ohne Beeinträchtigung jener für Druck und Schmerz sehr herabgesetzt war."

Am 4. Halssegmente fand sich die Stichwunde, durch welche von der linken Rückenmarkshälfte die ganze graue Substanz, der grössere Theil der Vorder- und der Hinterstränge, der Seitenstrang aber nur zum Theil durchgeschnitten waren.

Da eine Wundöffnung an der Vorder- und eine an der Hinterfläche des Rückenmarkes vorhanden, der Seitenstrang aber nur zum Theil durchgeschnitten war, so muss seine laterale Hälfte die erhaltene sein. Dadurch wird es erklärt, dass die Hautsinne des rechten Beines ungestört waren. Der Fall spricht also dafür, dass die Bahnen der Hautsinne im gekreuzten Seitenstrange in seiner lateralen Häfte verlaufen.

Dagegen geht es nicht deutlich hervor, was die Ursache der Sensibilitätsstörung der linken Seite gewesen ist. Indessen ist theils ihre Art sehr unklar, theils wird ihre Ausbreitung nicht angegeben (vielleicht nur am Arme?). Eine mikroskopische Untersuchung des Rückenmarkes im gewöhnlichen Sinne ist nicht vorgenommen worden, sondern man hat nur Zerzupfungspräparate aus der Umgebung der Läsion angefertigt. So viel ich finden kann, hat man sogar nicht einmal makroskopisch einen Querschnitt durch das Rückenmark gelegt. Folglich kann dieser Beobachtung in Bezug auf die Punkte, wo dieselbe mit der Erfahrung von genau untersuchten Fällen nicht übereinstimmt, gar keine Beweiskraft zuerkannt werden.

Fall 165. Karplus. Fall von Rückenmarkssyphylis. Atrophische Parese des rechten Armes, spastische Parese des linken Beines. Am linken Beine Anästhesie der sämmtlichen Hautsinne, welche plötzlich eingetreten sein soll. Die Auffassung passiver Bewegungen mit den Zehen des linken Fusses ist herabgesetzt. Zwei Monate später war „die Sensibilitätsstörung links vollkommen geschwunden". (Ob der Muskelsinn in diesem Ausdrucke mitverstanden wird, wage ich nicht zu entscheiden.) Tod einige Tage später.

An dem 5. bis 9. Brustsegment fand sich ein Herd, welcher den ganzen linken Hinterstrang umfasste. Auf seinem Gebiete „waren die meisten Nervenfasern zu Grunde gegangen".

Karplus ist der Ansicht, dass dieser Herd die Anästhesie des linken Beines bedingt hatte, und zieht folglich den Schluss, dass sein Fall mit Brown-Séquard's (ursprünglicher) Lehre von einer vollständigen Kreuzung der Bahnen der Hautsinne im Rückenmarke nicht übereinstimmt. Ein endgültiges Urtheil betreffs dieser Frage glaubt er jedoch nicht abgeben zu können. Weiter erkennt Karplus die Unmöglichkeit an zu erklären, wodurch das Zurückkehren der Sensibilität bei diesem Falle bedingt worden ist, da der Herd im Hinterstrange eine fast völlige Degeneration zeigte.

Indessen vergisst Karplus in seiner Epikrise einen, in der anatomischen Beschreibung erwähnten Herd des unteren Theiles des Halsmarkes zu beachten. Dieser war im rechten Seitenstrange gelegen, von keilförmiger Gestalt, „seine breite Basis entsprach der Peripherie des Markes, seine Spitze reichte bis in's rechte Vorderhorn". In der Beschreibung werden zwei wichtige Angaben vermisst, nämlich theils wie vollständig die Degeneration in diesem Herde gewesen ist, theils ob derselbe einige Zeichen von einer retrogressiven Entwickelung des Krankheitsprocesses gezeigt hat.

Nach der Auffassung der sensorischen Bahnen im Rückenmarke, zu welcher die Analyse in dieser Arbeit uns geführt hat, müssen wir offenbar annehmen, dass die Störung der Schmerz- und Temperatursinne am linken Beine durch die Läsion des rechten Seitenstranges bedingt worden ist, und die Störung des Drucksinnes auf demselben Gebiete durch die gleichzeitige Läsion des rechten Seitenstranges und des linken Hinterstranges. Karplus erwähnt bei seinem Falle auch das Vorkommen einer diffusen Meningitis und diffus verbreiteter Veränderungen der peripheren Randzone des Rückenmarkes. Weder unsere Kenntnisse betreffs der Localisation der sensorischen Bahnen innerhalb des Seitenstranges, noch Karplus' anatomische Beschreibung seines Falles sind genügend detaillirt, um die Frage zu entscheiden, ob die vorübergehende Thermoanästhesie und Analgesie bei diesem

Falle dem erwähnten Herde im unteren Halsmarke oder der diffusen Degeneration der peripheren Randzone des rechten Seitenstranges zugeschrieben werden soll. Jedenfalls hat die antisyphilitische Behandlung offenbar die während einer Zeit abgebrochene sensorische Leitung im rechten Seitenstrange wiederhergestellt.

Wir finden demnach, dass diese Beobachtung gar keine Gründe gegen die hier verfochtene Ansicht betreffs der sensorischen Bahnen im Rückenmark abgiebt, sondern dass die klinischen Erscheinungen dieses Falles erst durch meine Ansicht ihre Erklärung finden.

Indessen besitzt dieser Fall einen grossen Werth, weil derselbe unsere früher aus der rein klinischen Zusammenstellung gemachte Schlussfolgerung bestätigt, nämlich dass die Bahn des Drucksinnes in den Hintersträngen nicht gekreuzt verläuft, sondern im Hinterstrange derselben Seite.

Fall 166. Mann. Luxation des 6. und 7. Halswirbels und des 1. Brustwirbels. Atrophische Lähmung des rechten Armes. Spastische Parese des rechten Beines. Linkerseits die Motilität ungestört. Der Drucksinn überall normal. Thermoanästhesie und Analgesie an der linken Seite. Später dieselbe Sensibilitätsstörung an der rechten Hälfte des Rumpfes, sich von der 3. bis zur 8. Rippe erstreckend, noch später sogar zur 10.

Am 8. Halssegmente erreichte die Läsion ihren grössten Umfang. Von der rechten Rückenmarkshälfte war nur der mediale Theil des Vorderstranges, kaum die dorsale Hälfte des Hinterstranges und die Lissauer'sche Zone erhalten. Daneben war an der linken Seite das ganze Vorderhorn und die mediale Hälfte des Seitenstranges zerstört; auch hier war nur der dorsale Theil des Hinterstranges erhalten, wenn auch in grösserer Ausdehnung als rechterseits.

Bei diesem Falle war der Drucksinn unverändert. Dieses findet seine Erklärung dadurch, dass die Hinterstränge zum Theil (nämlich ihre dorsalen Partieen) erhalten waren; was den Drucksinn des rechten Beines betrifft, verfügte derselbe wahrscheinlicher Weise noch über seine Bahn durch den linken Seitenstrang, da die laterale Hälfte dieses Stranges nicht beschädigt war. Dieser Umstand bildet auch die Ursache dazu, dass die Schmerz- und Temperatursinne des rechten Beines keine Störung darboten. Die Thermoanästhesie und Analgesie des linken Beines dagegen sind die nothwendige Folge davon, dass der ganze rechte Seitenstrang zerstört war.

So weit bietet uns der Fall also keine Schwierigkeit dar. Wo finden wir aber die Ursache der Sensibilitätsstörungen an der rechten Hälfte des Rumpfes? Diese können nicht durch eine Läsion der grauen

Substanz derselben Seite erklärt werden, denn diese soll schon im 1. Brustsegmente ein normales Aussehen gezeigt haben. Offenbar muss diese Störung der Schmerz- und Temperatursinne der beim 8. Halssegmente vorhandenen Zerstörung der medialen Hälfte des linken Seitenstranges zugeschrieben werden, wie auch Mann selbst annimmt. Die genannte Läsion hatte eine aufsteigende, secundäre Degeneration verursacht, welche sich nach oben allmählich gegen die Peripherie des Rückenmarkes verschob, um zu dieser im obersten Theile des Halsmarkes zu gelangen. Hier nahm diese Degeneration den Platz der Gowers'schen Bahn ein.

Aus dieser Beobachtung können wir folglich schliessen, dass die gekreuzten Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne (auch des Drucksinnes?) eine gewisse Strecke in der medialen Hälfte des Seitenstranges verlaufen und erst allmählich nach der peripheren Randzone, mit anderen Worten nach der lateralen Hälfte desselben verschoben werden. Weiter lehrt uns dieser Fall, dass diese Bahnen für die Beine beim 8. Halssegmente schon in der lateralen Hälfte des Seitenstranges gelegen sind, diejenige für den oberen Theil des Rumpfes wahrscheinlicher Weise aber noch in der medialen Hälfte des Seitenstranges.

Fall 167. Charcot. Zuerst Parese des linken Beines. Später Paralyse des linken und Parese des rechten Beines. Hyperästhesie am linken Beine. Am rechten Beine Schmerz- und Temperatursinne aufgehoben. Der Drucksinn sehr herabgesetzt (ob aufgehoben, wage ich nach der Beschreibung nicht zu entscheiden). Diese Sensibilitätsstörungen verblieben constant und wurden auch 19 Tage vor dem Tode nachgewiesen.

Extramedulläre Geschwulst, welche im Brustmarke das Rückenmark comprimirt hatte, besonders seine linke Hälfte.

Bei diesem Falle findet sich keine genauere topographische Beschreibung der Zerstörung im Niveau der Compression vor. Für die betreffenden Fragen hätte auch eine solche Beschreibung wahrscheinlicher Weise keine Schlüsse erlaubt — wie ich schon in Bezug auf die ähnlichen Fälle von Touche (161, 162) auseinandergesetzt habe. Betreffs dieses Falles macht aber Charcot die werthvolle Angabe, dass die Hinterstränge oberhalb der Läsion eine aufsteigende Degeneration zeigten. Diese war links weit mehr entwickelt als rechts, war jedoch auch hier vorhanden. Was den linken Seitenstrang betrifft, geben sowohl die Beschreibung, als die Figuren eine völlige Zerstörung desselben an.

Die Störung des Drucksinnes des rechten Beines wird also durch die gleichzeitige Läsion des linken Seitenstranges und des rechten Hinterstranges in völlig befriedigender Weise erklärt.

Fall 168. W. Müller (citirt nach Rühl, vgl. auch Köbner). Messerstich am 4. Brustwirbel. Paralyse des linken, normale Motilität des rechten Beines. Links „werden oberflächliche Berührungen vom 4. Intercostalraum nach abwärts nicht wahrgenommen, dagegen sind stärkere Reize, Druck, Stoss u. s. w. links sehr empfindlich, und die Kranke giebt an, lebhaftes Stechen an den betreffenden Stellen zu empfinden. Rechts werden auch intensivere Reize nicht empfunden". Später „hatte die Hyperästhesie auf der linken Seite vollständiger Anästhesie Platz gemacht, und auf der rechten Seite war vollkommene Lähmung aufgetreten".

Die ganze linke Hälfte des Rückenmarkes war durchgeschnitten. Offenbar ist auch der rechte Hinterstrang durchgeschnitten worden, denn die aufsteigende Degeneration der Hinterstränge war symmetrisch. Der hintere Theil des rechten Seitenstranges zeigte eine absteigende Degeneration; deshalb muss eine primäre Läsion auch auf diesem Platze angenommen werden.

Dieser vielfach citirte Fall bietet das sehr seltene Beispiel von Infection des Rückenmarkes bei Stichen dar. Vielleicht steht dies mit dem Umstande im Zusammenhange, dass die Messerklinge während des Lebens nicht entfernt wurde. Jedenfalls dürfte die Infection die während der letzten Tage stattgefundene Ausbreitung der Läsion, welche die Krankengeschichte angiebt, erklären. Wir brauchen wohl kaum zu fürchten, irre geführt zu werden, wenn wir die anfänglichen Symptome bei diesem Falle auf die Läsion der direct durchgeschnittenen Theile beziehen.

Die citirten Angaben erlauben, eine Anästhesie der sämmtlichen Hautsinne auf der rechten Seite anzunehmen. Diese wird durch die gleichzeitige Läsion des linken Seitenstranges und des rechten Hinterstranges völlig erklärt. Links ist die erwartete Hyperästhesie vorhanden gewesen. Betreffs der erwähnten, gleichzeitigen Herabsetzung des Drucksinnes an derselben Seite wage ich aber nichts auszusagen. Zwar ist die eine Bahn des Drucksinnes des linken Beines zerstört gewesen, nämlich diejenige durch den linken Hinterstrang, der allgemeinen Erfahrung nach würde dies jedoch keine klinisch nachweisbare Störung dieses Sinnes bedingen.

Fall 132. Lloyd (54). Fractur der Halswirbelsäule. Atrophische Lähmung der Arme und spastische Parese der Beine. Der Drucksinn überall normal; Thermoanästhesie und Analgesie am rechten Arme und Beine. Bei der Section wurde der Platz der Läsion bei dem 4. bis 7. Halswirbel festgestellt. Ausser der grauen Substanz hatte die Zerstörung beiderseits die Kleinhirnseitenstrangbahnen und die Gowers'schen Bahnen getroffen. Die Hinterstränge waren erhalten.

In der hier gegebenen Form spricht ja diese Beobachtung gegen die von mir verfochtene Auffassung betreffs der sensorischen Bahnen

im Rückenmarke. Es muss jedoch daran erinnert werden, dass die klinische Untersuchung fünf Jahre vor dem Tode gemacht worden ist, und der Krankheitsprocess im Rückenmarke kann sich deshalb während dieser Zeit ausgebreitet haben — wie auch Lloyd ganz richtig hervorhebt. Also kann diese Beobachtung keinen Beitrag zu den hier besprochenen Fragen abgeben.

Fall 169. Courtin. Messerstich links durch den hinteren Bogen des Atlas. Parese des linken (Druckfehler bei Courtin?) Armes und des rechten Beines, die zwei anderen Glieder zeigen normale Motilität. Völlige Anästhesie an der linken Seite. An der rechten Seite wird die Sensibilität als normal angegeben, es wird aber nicht erwähnt, ob die Schmerz- und Temperatursinne untersucht worden sind. Tod nach drei Tagen, ohne dass besondere Symptome aufgetreten waren.

Bei der Section zeigte sich der linke Hinterstrang (nach Courtin's Auffassung) unterhalb seiner Kreuzung völlig durchgeschnitten, der rechte aber nur zum sehr geringen Theile. Links ist die Pyramidenbahn zum Theil durchgeschnitten und zwar oberhalb ihrer Kreuzung.

Die partielle Durchschneidung der linken Pyramide oberhalb der Kreuzung erklärt die Motilitätsstörung des rechten Beines. Die Läsion des linken Seitenstranges müsste meiner Auffassung nach eine Störung der Schmerz- und Temperatursinne der rechten Seite zur Folge gehabt haben. Davon enthält zwar die Krankengeschichte nichts, andererseits aber auch keine Angabe, dass diese Sinne normal waren; deshalb stellt dieser Fall keinen Beweis gegen die von mir hervorgehobene Auffassung dar. An der linken Seite gab es eine vollständige Anästhesie. Diese fordert unserer Theorie nach theils eine Läsion des linken Hinterstranges, welche ja constatirt worden ist, theils auch eine Läsion des rechten Seitenstranges. Eine solche wird von Courtin nicht erwähnt. Dabei ist jedoch zu erinnern, dass eine mikroskopische Untersuchung nicht vorgenommen, sogar ein makroskopischer Querschnitt — so viel ich aus der Beschreibung ersehen kann — nicht ausgeführt worden ist. Indessen könnte ein Fall dieser Art nur mit einer genauen mikroskopischen Untersuchung (Serienschnitt) beweisend geworden sein.

Fall 129. Jolly. Messerstich links oberhalb der Clavicula. Zuerst Paralyse der beiden Beine und Parese des linken Armes. Später bekam das rechte Bein allmählich gute Kraft. Tod an Lungentuberculose $1^1/_2$ Jahr nach dem Unfalle. Während des ganzen Krankheitsverlaufes Thermoanästhesie und Analgesie am rechten Beine und der rechten Hälfte des Rumpfes. Zuerst auch der Drucksinn auf diesen Gebieten aufgehoben. Der Zustand dieses Sinnes wurde später allmählich verbessert: Pinselberührung jedoch niemals wahrgenommen, „Stielberührung fast überall empfunden, Localisation ungenau". Drucksinn des linken Beines zuerst

gestört, später in der Hauptsache normal, noch später wieder etwas verschlechtert. Auf der linken Hälfte des Rumpfes der Drucksinn constant herabgesetzt, während einer gewissen Zeit auch die Schmerz- und Temperatursinne ein wenig gestört. Während des ganzen Krankheitsverlaufes Hyperalgesie am linken Beine. Muskelsinn am linken Beine erheblich gestört, am rechten nur wenig, wohl fand sich aber Ataxie der Bewegungen des rechten Beines vor.

Die eigentliche Läsion glaubt Jolly an dem unteren Theile des 8. Halssegmentes und dem oberen Theile des 1. Brustsegmentes getroffen zu haben. In Folge der Erweichung war eine mikroskopische Untersuchung an dieser Stelle nicht möglich. Aus der Untersuchung dicht oberhalb und unterhalb der Läsion zieht jedoch Jolly den Schluss, dass bei der Läsion selbst folgende Theile des Rückenmarkes zerstört gewesen sind: die ganze linke Hälfte nnd daneben rechterseits der Hinterstrang, das Hinterhorn und der hintere Theil des Seitenstranges.

Die völlige Zerstörung des linken Seitenstranges erklärt genügend die Analgesie und Thermoanästhesie an der rechten Seite. Wenn aber die Läsion den ganzen linken Seitenstrang und den ganzen rechten Hinterstrang umfasst hätte, so hätten wir auch aufgehobenen Drucksinn am rechten Beine erwartet. Indessen erwähnt Jolly, dass die Burdach'schen Stränge gerade oberhalb der primären Läsion nur zum Theil degenerirt waren, und zwar war diese Veränderung rechts weniger entwickelt als links. Da ferner Jolly selbst annimmt, dass der Krankheitsprocess im Rückenmarke (darunter verstehe ich natürlich nicht die secundäre Degeneration) sich in der Form einer Myelitis zum Theil ausgebreitet hatte, so finde ich nicht, dass genügende Gründe vorliegen, um eine vollständige Zerstörung des rechten Hinterstranges anzunehmen. Ist aber eine solche nicht vorhanden gewesen, so lässt sich das partielle Zurückbleiben des Drucksinnes am rechten Beine ohne besondere Schwierigkeiten erklären. Im Uebrigen spricht sich Jolly an einem anderen Orte ausdrücklich dahin aus, dass die Degeneration des rechten Hinterstranges vielleicht erst während der letzten Periode der Krankheit entstanden wäre.

Bei diesem Falle waren der Drucksinn und während einer gewissen Zeit auch die sonstigen Hautsinne an der linken Hälfte des Rumpfes herabgesetzt. In der anatomischen Beschreibung wird angegeben, dass der krankhafte Process im linken Hinterhorne sich wenigstens bis zum 3. Brustsegmente erstreckt hat. Wo derselbe geendet hat, wird nicht ausdrücklich angegeben; nur geht aus der Beschreibung hervor, dass das linke Hinterhorn beim 8. Brustsegmente nicht angegriffen war. Es lässt sich deshalb sehr gut annehmen, dass die Läsion des linken Hinterhornes sich auch soweit unterhalb des 3. Brustsegmentes erstreckt hatte, dass die linksseitige Störung der Schmerz- und Temperatursinne

dieser Läsion zugeschrieben werden kann. Was die Störung des Drucksinnes an der linken Seite des Rumpfes betrifft, so lässt diese sich erklären, da ausser der Läsion des linken Hinterhornes eine Degeneration auch des linken Hinterstranges vorhanden war, d. h. die beiden Bahnen des Drucksinnes der linken Seite waren angegriffen. Wie man findet, gilt dies indessen nur für den Rumpf; was aber die zwar nicht constante Störung des Drucksinnes am linken Beine betrifft, so erhält diese keine genügende anatomische Erklärung.

Wir haben demnach gefunden, dass Jolly's Fall, welcher in Folge der sehr sorgfältigen klinischen Beobachtung ein besonderes Interesse darbietet, meiner Auffassung betreffs der sensorischen Nerven im Rückenmarke in den hauptsächlichen Punkten nicht widerspricht.

Ehe ich diesen Fall verlasse, will ich den Umstand hervorheben, dass rechterseits die Berührung mit dem Pinsel nicht wahrgenommen wurde, wohl aber die mit dem Stiele (die erste Periode des Krankheitsverlaufes jedoch ausgenommen). Es liegt nahe, diese Erklärung dadurch erklären zu wollen, dass der Drucksinn der Haut verloren gegangen war, während der Drucksinn der tiefer gelegenen Theile erhalten war. In diesem Zusammenhange will ich nur daran erinnern, dass die Bahn, über welche der Drucksinn hier — unserer obigen Annahme nach — verfügte, diejenige im gleichseitigen Hinterstrange war.

Durchmustern wir die sämmtlichen sowohl klinisch als pathologisch-anatomisch untersuchten Fälle, die ich in dieser Arbeit referirt und analysirt habe, so finden wir, dass alle diejenigen, bei welchen die anatomische Untersuchung mit genügender Sorgfältigkeit vorgenommen worden ist, mit der von mir hier dargestellten Auffassung betreffs der Bahnen der Hautsinne im Rückenmarke im Hauptsächlichen in Uebereinstimmung stehen.

Es ist ersichtlich, dass jeder Fall, für sich genommen, auch mit einer, in dem einen oder dem anderen Punkte abweichenden Auffassung in Einklang gebracht werden kann, mit anderen Worten: dass diese niemals durch einen vereinzelten Fall bewiesen werden kann. Die Richtigkeit einer Theorie über diese Fragen kann nur dadurch bewiesen werden, dass alle zuverlässigen und genügend sorgfältigen Beobachtungen mit derselben in Uebereinstimmung gebracht werden können. Diese Probe hat die von mir dargestellte Auffassung, wenn auch nicht für jede einzelne Beobachtung in völlig befriedigender Weise, im Allgemeinen jedoch sehr gut bestanden, und jedenfalls viel besser, als es mit irgend welcher anderen bisher bekannten Theorie der Fall gewesen wäre.

Schon vorher waren wir mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu dem Schlusse geführt worden, dass die innerhalb des gekreuzten Seitenstranges verlaufenden Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne nach seiner lateralen Hälfte zu verlegen wären. Diese unsere Annahme ist jetzt durch die Fälle von Albanese (44), Beck (164), Karplus (165) und Mann (166) bestätigt worden. Wir sind deshalb berechtigt anzunehmen, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne an den Beinen im oberen Theile des Rückenmarkes in der lateralen Hälfte des gekreuzten Seitenstranges verlaufen. Was die erwähnten Fälle von Albanese und Karplus, wie auch den Fall von Long (151) betrifft, so erlauben diese den Schluss, dass auch die eine Bahn des Drucksinnes, welche wir nach dem gekreuzten Seitenstrange verlegt haben können, in der lateralen Hälfte des Seitenstranges verläuft. Bei diesen drei Fällen ist nämlich der Drucksinn gestört gewesen, und theils der gleichseitige Hinterstrang, theils die laterale Hälfte des gekreuzten Seitenstranges zerstört gewesen.

Wie schon oben erwähnt, spricht Mann's Beobachtung dafür, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne nach ihrer Kreuzung im Verlaufe von einigen Segmenten in der medialen Hälfte des Seitenstranges verlaufen, um erst weiter nach oben zu seiner lateralen Hälfte zu gelangen.

Es erübrigt uns noch nachzusehen, ob unser in dieser Arbeit erreichtes Ergebniss betreffs der sensorischen Bahnen im Rückenmarke mit unserer Erfahrung von der Syringomyelie in Uebereinstimmung steht. Bekanntlich greifen diejenigen Krankheitsprocesse, welche eine Syringomyelie bedingen, zuerst theils die Umgebung des Centralcanales, theils die Hinterhörner an. Da die Schmerz- und Temperatursinne über keine andere Bahn verfügen als diejenige durch das Hinterhorn derselben Seite, so ist es sofort ersichtlich, warum bei Syringomyelie diese Sinne zuerst und vorzugsweise gestört werden.

Was aber den Drucksinn betrifft, so verfügt dieser unserer Auffassung nach über noch eine andere Bahn, nämlich direct nach oben durch den Hinterstrang derselben Seite. Dadurch lässt es sich erklären, wie der Drucksinn bei Syringomyelie so oft unverändert verbleiben kann. Die genannte Bahn passirt nämlich niemals durch die graue Substanz, und sie wird deshalb von allen den Läsionen nicht berührt, welche sich ausserhalb der grauen Substanz nicht erstrecken. Indessen treten während des weiteren Verlaufes der Syringomyelie oftmals auch mehr oder weniger ausgesprochene Störungen des Drucksinnes auf. Deshalb entsteht die wichtige Frage: Erklärt die hier

dargelegte Auffassung betreffs der Bahnen des Drucksinnes im Rückenmarke den wechselnden Zustand dieses Sinnes bei den verschiedenen anatomisch untersuchten Fällen von Syringomyelie?

Unsere Ansicht fordert, dass bei den Fällen, wo der Drucksinn gestört gewesen ist, auch die aufsteigende exogene Bahn der Hinterstränge oder vielleicht die hinteren Wurzeln angegriffen gewesen sind. Zuerst führe ich einige Fälle an, wo der Drucksinn der Arme ungestört und die Hinterstränge im Halsmarke wenigstens theilweise erhalten gewesen sind: Schultze (149), Galib (der Drucksinn wurde während des letzten Tages vor dem Tode „unregelmässig", was wohl keine Bedeutung haben kann), Bruhl (wenigstens enthält die Beschreibung keine Angabe betreffs einer Läsion der Hinterstränge), Korb (der Drucksinn zeigte jedoch eine minimale Herabsetzung, die Hinterstränge waren zum grössten Theile erhalten), Schlesinger S. 467 (die Hinterstränge nur wenig angegriffen), derselbe S. 489 (nur eine begrenzte Degeneration der Hinterstränge), Dercum und Spiller (halbseitige Syringomyelie, der Burdach'sche Strang etwas degenerirt, nicht aber weiter nach oben als bis zum 8. Halssegmente), Dejerine und Sottas (halbseitige Syringomyelie, nur der hinterste Theil der Hinterstränge erhalten), Lax und Müller (nicht Syringomyelie, sondern traumatische Rückenmarksaffection, nur der hinterste Theil der Hinterstränge war erhalten).

Ferner führe ich einige Fälle an, wo theils der Drucksinn herabgesetzt, theils die Hinterstränge mehr oder weniger angegriffen gewesen sind: Hoffmann (der Drucksinn an dem einen Unterarme theilweise herabgesetzt, die Hinterstränge zerstört, nur ihre am meisten peripher belegenen Theile ausgenommen), Taylor (der Drucksinn an dem einen Arme leicht verändert, der mediale Theil derHinterstränge degenerirt), Homén (der Drucksinn an den Armen etwas herabgesetzt, von den Hintersträngen war nur wenig erhalten), Rossolimo (halbseitige Syringomyelie, der Drucksinn erheblich herabgesetzt, der Hinterstrang etwas angegriffen, was aber die Fasern der hinteren Wurzeln betrifft, war nur eine geringe Zahl der am meisten medial verlaufenden unversehrt).

Hier werde ich kurz einige Fälle von Syringomyelie referiren, welche nicht früher erwähnt worden sind, die aber für diese Frage von Interesse sind.

Fall 170. Joffroy und Achard. Völlige Anästhesie der Arme. Die Hinterhörner ganz zerstört, der Krankheitsprocess erstreckt sich sogar bis zu den Seitensträngen. Die Hinterstränge waren völlig zu Grunde

gegangen; die grosse, hier vorhandene Höhle wurde nach hinten nur von der Pia begrenzt.

Ich brauche ja nicht weiter auseinanderzusetzen, wie dieser Fall mit meiner Auffassung völlig übereinstimmt.

Fall 171. Joffroy und Achard. Rechterseits Anästhesie der sämmtlichen Hautsinne, am meisten jedoch des Drucksinnes. Erhebliche Läsion des rechten Hinterhornes im Halsmarke. Der rechte Hinterstrang war zwar etwas degenerirt, sein weitaus grösster Theil scheint jedoch erhalten gewesen zu sein.

Diese Beobachtung scheint der hier dargestellten Auffassung betreffs der sensorischen Bahnen im Rückenmarke zu widersprechen. Es muss jedoch daran erinnert werden, dass die Kranke während der Zeit der Beobachtung an hysterischen Anfällen litt, und dass die Gebiete der Anästhesie des Drucksinnes an den Extremitäten durch horizontale Linien begrenzt wurde. Seit der bekannten Arbeit von Laehr wird allgemein angenommen, dass die Anästhesie bei Syringomyelie in der Regel von segmentalem Typus ist. Zwar soll nach der Angabe von Schlesinger in der soeben erschienenen Auflage seiner Arbeit bei uncomplicirter Syringomyelie auch eine Anästhesie von centralem Typus in seltenen Fällen vorkommen,[1] bei Fällen mit Anästhesie dieser Art muss jedoch immer die Möglichkeit einer complicirenden Hysterie geprüft werden; denn wie bekannt, bildet diese Complication bei Syringomyelie ein nicht gerade seltenes Vorkommniss. Da ferner in diesem Falle hysterische Anfälle aufgetreten waren, so dürfte es ziemlich wahrscheinlich sein, dass auch die Anästhesie bei diesem Falle zum Theil hysterischer Natur gewesen ist. Deshalb kann der Fall in Bezug auf die Frage der sensorischen Bahnen nicht beweisend sein.

Fall 172. Rotter (Fall II). Der Drucksinn der beiden Unterarme herabgesetzt. Was die Hinterstränge im Halsmarke betrifft, so wird zwar eine Degeneration der Goll'schen Stränge erwähnt, nicht aber der Burdach'schen, was man wohl zu erwarten hätte. Dagegen wird bemerkt, dass die hinteren Wurzeln faserarm waren.

Der Fall steht mit meiner hier vertheidigten Ansicht nicht in gutem Einklange. Dabei muss ich jedoch hinzufügen, dass die klinische Beobachtung bei den sämmtlichen Fällen von Rotter wenig genau zu sein scheint.

Fall 173. Schultze (79). Sensibilität der Arme erloschen. Thermoanästhesie und Analgesie der Beine. Eine Störung des Drucksinnes an

[1] Auf diese die letzten Jahre vielfach discutirte Frage betreffs der Art der Sensibilitätsstörung bei Syringomyelie (ob segmentaler oder centraler Typus) will ich hier nicht weiter eingehen, sondern kann auf die Darstellung in der genannten Arbeit von Schlesinger hinweisen.

den Beinen wird nicht erwähnt. Die Veränderungen des Rückenmarkes erstreckten sich bis zum untersten Theile des Organes. Im Halsmarke waren die Hinterhörner zerstört und auf gewissen Stellen auch die Vorderhörner. Die hinteren Wurzeln gut entwickelt. Die Hinterstränge (der Figur nach) zum grossen Theil erhalten.

Bei diesem Falle giebt uns die Untersuchung des Rückenmarkes keine ausreichende Erklärung für die Störung des Drucksinnes der Arme. Vielleicht könnte jedoch diese durch die bei diesem Falle auch vorhandene Läsion des verlängerten Markes erklärt werden. Hier gab es nämlich rechterseits eine Spalte, welche lateral vom Hypoglossuskerne schräg nach vorn und lateralwärts verlief und sich bis zu einer in der Pyramidenbahn gelegenen Höhle erstreckte. Diese Spalte muss also die Fibrae arciformes internae abgebrochen haben, welche, von den Kernen des rechten Hinterstranges im verlängerten Marke entspringend, die Fortsetzung der sensorischen Bahnen dieses Hinterstranges bilden, und welche nach oben an der Bildung der linken Schleife Theil nehmen. Weiter erwähnt Schultze eine Degeneration der linken Schleife, welche wohl eine Folge der erwähnten Spalte gewesen ist. Die genannten Läsionen dürften die Anästhesie des Drucksinnes am rechten Arme in befriedigender Weise erklären: die eine Bahn dieses Sinnes, welche zusammen mit den Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne verläuft, ist nämlich durch die völlige Zerstörung des rechten Hinterhornes im Halsmarke abgebrochen worden, und die andere, welche durch den gleichseitigen Hinterstrang aufsteigt, ist während ihrer Kreuzung im verlängerten Marke durch die hier gelegene Spalte getroffen worden. In Bezug auf dieselbe Anästhesie des linken Armes haben wir dagegen keine ausreichende Erklärung gefunden. Die anatomische Beschreibung liefert jedenfalls nicht genügende Gründe für die Annahme, dass auch diese Anästhesie durch die Läsion im verlängerten Marke erklärt werden könnte.

Ueberblicken wir die sämmtlichen, hier angeführten Fälle, so dürften wir als eine allgemeine Schlussfolgerung aussprechen können, dass die Erfahrung von der Syringomyelie mit der hier dargestellten Auffassung betreffs der sensorischen Bahnen im Rückenmarke ziemlich gut übereinstimmt. Andererseits dürfte aus der hier gegebenen Auseinandersetzung ersichtlich sein, dass die Art und die Ausbreitung der Sensibilitätsstörung nicht bei sämmtlichen Fällen durch die Läsion des Rückenmarkes — insoweit wir dies aus den mitgetheilten Beschreibungen beurtheilen können — in befriedigender Weise erklärt wird. Indessen können wir aus diesen abweichenden Fällen — so viel ich finden kann — keine besonderen Schlüsse weder in der einen,

noch in der anderen Richtung ziehen, sondern müssen weitere, auf möglichst sorgfältige Untersuchungen gegründete Erfahrung abwarten. Ferner will ich noch hinzufügen, dass die Fälle von Syringomyelie einen grösseren Werth für diese Fragen nur unter der Bedingung besitzen werden, dass eine genaue Beschreibung der Sensibilitätsstörungen für das Hautgebiet jedes Segmentes in einem Zeitpunkte möglichst kurz vor dem Tode und eine anatomische Beschreibung der Ausbreitung der Läsion für jedes einzelne Segment des Rückenmarkes geliefert wird. Betreffs der vorliegenden Casuistik von Syringomyelie möchten wir uns erinnern, dass die Fälle im Allgemeinen nicht zu dem Zwecke studirt worden sind, einen Beitrag zur Lösung der hier behandelten Fragen abzugeben.

Hier wird noch ein sehr beachtenswerther Fall referirt.

Fall 174. Dejerine und Thomas (22). Fall von Syringomyelie. Atrophische Parese der Arme. Sie zeigen auch eine geringe Ataxie. Am linken Arme werden für einfache Berührungen Localisationsfehler auf 4 bis 5 ^{cm} gemacht, sonst keine Sensibilitätsstörung der Arme, des Rumpfes oder der Beine. Es gab eine symmetrische Höhle in jeder Rückenmarkshälfte, der Centraltheil der grauen Substanz dagegen war wenigstens zum Theil erhalten. „Dans la région cervicale, chaque cavité latérale à détruit presque toute la substance grise, à l'exception de la région antéro-latérale, dans laquelle on retrouve un certain nombre de cellules ganglionnaires des cornes antérieures. Les cornes postérieures ont été détruites dans presque toute leur hauteur. Le limite externe des cordons postérieurs et les racines postérieures à leur pénétration dans le moelle ont été respectées.“ Sonst enthält die Beschreibung keine Angaben betreffs der grauen Substanz, ausser dass die Clarke'schen Säulen auf einer grossen Anzahl Schnitte hervortreten („sont apparentes“). Die hintere Commissur war faserarm, die vordere unberührt. Die hinteren Wurzeln waren gesund, die Hinterstränge nur wenig angegriffen.

Die Erklärung dieser interessanten Beobachtung aus der Klinik des hervorragenden Pariser Neurologen bietet offenbar sehr grosse Schwierigkeiten dar. Dass der Drucksinn ungestört war, ist leicht verständlich, da sowohl die hinteren Wurzeln, als die Hinterstränge nicht oder nur wenig angegriffen waren. Mit den anderen Hautsinnen aber verhält sich die Sache in ganz anderer Weise. Wenn die Schmerz- und Temperatursinne thatsächlich ungestört gewesen und die Hinterhörner völlig zu Grunde gegangen sind, so ist sofort ersichtlich, dass der Fall mit der hier dargestellten Ansicht betreffs der sensorischen Bahnen im Rückenmarke nicht in Uebereinstimmung gebracht werden kann. Wenn nur ein geringerer Theil der Hinterhörner erhalten wäre, könnte man sich vielleicht denken, dass die Leitung der Hautsinne nicht abgebrochen wäre. Gegenwärtig können wir wohl nichts Anderes

sagen, als dass diese Beobachtung dem, in Bezug auf die Bedeutung der Hinterhörner für die Leitung der Schmerz- und Temperatursinne, einstimmigen Ergebnisse unserer ganzen sonstigen Erfahrung widerspricht, und dass wir deshalb noch weitere Fälle derselben Art abwarten müssen, ehe wir unsere Schlüsse dadurch bestimmen lassen.

Wir sind vorher zu dem Ergebnisse gekommen, dass die eine Bahn des Drucksinnes in der Hauptsache mit denjenigen der Schmerz- und Temperatursinne zusammen verlaufen würde. Jetzt tritt uns die Frage entgegen, ob auch diese Bahnen thatsächlich mit einander zusammenfallen? Ebenso oft wie eine Störung der Schmerz- und Temperatursinne mit normalem Drucksinne vorkommt, ebenso selten begegnen wir dem entgegengesetzten Verhältniss.

Fall 133. Petrén (66). Fall von Rückenmarkssyphilis. Anfänglich Parese des linken Beines, dabei überall normale Sensibilität. Später Thermoanästhesie und Analgesie des rechten Beines. Später Paralyse des linken und Parese des rechten Beines. Später Paralyse der beiden Beine und an der linken Seite Hyperalgesie und normale Temperatursinne, an der linken Rumpfhälfte und dem Oberschenkel aber etwas herabgesetzter Drucksinn. Später sämmtliche Hautsinne am rechten Beine erloschen. Später eine Periode mit fast normaler Sensibilität und ziemlich guter Motilität. Noch später völlige motorische und fast vollkommene sensorische Paraplegie.

Während einer gewissen Zeit stellt diese Beobachtung ein Beispiel von Herabsetzung ausschliesslich des Drucksinnes (nämlich an der linken Rumpfhälfte und dem linken Oberschenkel) dar. Bei dem einen unter den von Wagner und Stolper mitgetheilten Fällen von Messerstichen (115) soll eine Herabsetzung des Druck- und Schmerzsinnes mit normaler Thermosensibilität während einer gewissen Periode vorgekommen sein. Beim Falle von Jolly ist während einer gewissen Zeit auf der Seite der Läsion nur der Drucksinn gestört gewesen. In einem unter den von Rosenblath mitgetheilten Fällen von Syringomyelie (144) waren am linken Beine die Druck- und Temperatursinne herabgesetzt, der Schmerzsinn aber normal. Beim Falle von Long (151) kam eine Herabsetzung nur des Drucksinnes am linken Beine vor. Wahrscheinlicher Weise sind die Angaben bei Müller's Fall von Messerstich (168) für die linke Seite in derselben Weise aufzufassen.

Obgleich diese Fälle keine grosse Zahl ausmachen, berechtigen sie doch sicher zu dem Schlusse, dass die im gekreuzten Seitenstrange verlaufende Bahn des Drucksinnes nicht mit irgend einem der anderen Hautsinne völlig zusammenfällt — gleich wie wir schon vorher zu

dem Ergebnisse gekommen sind, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne mit einander nicht völlig zusammenfallen. Die Casuistik ist weit ärmer an Fällen, wo der Drucksinn herabgesetzt, die anderen Hautsinne aber ungestört gewesen sind, als an Fällen, wo die Entwickelung der Störungen der Schmerz- und Temperatursinne von einander verschieden gewesen sind. Dies wird offenbar durch die doppelten Bahnen des Drucksinnes bedingt: eine Läsion des Seitenstranges kann nämlich eine ausschliessliche Störung des Drucksinnes nur unter der Bedingung hervorrufen, dass theils die Läsion des Seitenstranges eine so begrenzte ist, dass nur die Bahn des Drucksinnes getroffen wird, theils auch eine gleichzeitige Läsion des Hinterstranges der anderen Seite vorhanden ist. Es ist ganz natürlich, dass diese beiden Bedingungen nur selten zu gleicher Zeit erfüllt werden.

Können wir die Leitung der Hautsinne anatomisch bekannten Bahnen zuschreiben?

Schon früher habe ich hervorgehoben, wie unsere anatomischen Kenntnisse des Baues der Hinterstränge uns diejenige Bahn deutlich angiebt, nach welcher aller Wahrscheinlichkeit nach der Drucksinn verlegt werden kann, nämlich ihre aufsteigende, exogene, ungekreuzte Bahn, welche die Hauptmasse dieser Stränge bildet.

Giebt es dagegen im Seitenstrange irgend eine anatomisch bekannte Bahn, welcher wir die Leitung der Hautsinne an dieser Stelle zuschreiben können?

In den Seitensträngen sind keine anderen aufsteigenden Bahnen bekannt, als die Kleinhirnseitenstrangbahn und die Gowers'sche Bahn. Bekanntlich nehmen sie beide die periphere Randpartie der Seitenstränge ein, diese vorn und jene hinten. Da die Kleinhirnseitenstrangbahn aller Wahrscheinlichkeit nach aus der Clark'schen Säule derselben Seite entspringt, welche nur mit der hinteren Wurzel derselben Seite in Verbindung steht, so kann dieselbe nicht als die Bahn der Hautsinne aufgefasst werden, weil wir sicher wissen, dass ihre in den Seitensträngen verlaufenden Bahnen gekreuzt sind. Weiter spricht sowohl der Fall von Long (151), als derjenige von Hanot und Meunier (158) direct dafür, dass die Bahnen dieser Sinne nicht nach dem von der Kleinhirnseitenstrangbahn eingenommenen Gebiete verlegt werden können.

Da ich oben mit grosser Wahrscheinlichkeit habe zeigen können, dass wir diese Sinne nach den lateralen Hälften der Seitenstränge verlegen müssen, und da wir jetzt zu dem Schlusse gekommen sind, dass

wir nicht an die Kleinhirnseitenstrangbahn denken können, so entspricht das zurückbleibende, in dieser Weise abgegrenzte Gebiet gut dem Orte der Gowers'schen Bahn. Diese Ansicht, dass die Gowers'sche Bahn die Schmerz- und Temperatursinne leiten würde, ist schon früher von v. Gehuchten ausgesprochen worden. Seine Annahme, dass der Drucksinn nach der Kleinhirnseitenstrangbahn zu verlegen wäre, können wir in Folge der oben angegebenen Gründe meines Erachtens mit Bestimmtheit abweisen.

Es giebt noch weitere Gründe dafür, die Leitung der Hautsinne im gekreuzten Seitenstrange der Gowers'schen Bahn zuzuschreiben. Wie ich schon vorher auseinandergesetzt habe, spricht der oben referirte Fall von Mann (168) dafür, dass die Bahnen der Schmerz- und Temperatursinne der oberen Hälfte des Rumpfes sich am 8. Halssegmente in der medialen Hälfte des gekreuzten Seitenstranges befinden. In diesem Zusammenhange dürfte folgender Fall Beachtung verdienen.

Fall 175. Petrén (67). Von einem Pferde zwischen die Schultern geschlagen. Traumatische Myelitis. Die klinischen Symptome für diese Frage belanglos. Tod nach $2^1/_2$ Monaten an Urininfection und Decubitus. Im 1. Brustsegmente waren — alle die anderen Läsionen ausser Acht gelassen — das linke Vorderhorn und der demselben am nächsten gelegene Theil des Seitenstranges zerstört, die linke Gowers'sche Bahn aber hier unberührt. Weiter nach oben trat secundäre Degeneration (mit Marchi studirt) in dieser Bahn auf, erst im 2. Halssegmente aber wird die Degeneration der Gowers'schen Bahn stärker als tiefer im Seitenstrange.

Aus diesem Falle können wir demnach schliessen, dass die Hauptmasse der Fasern der Gowers'schen Bahn wenigstens im Halsmarke 5 bis 7 Segmente braucht, um von der Grenzschicht der grauen Substanz zur Peripherie des Rückenmarkes zu gelangen. Dieselbe Schlussfolgerung erlaubt auch die anatomische Beschreibung des erwähnten Falles von Mann. Diese unsere anatomischen Kenntnisse betreffs der Gowers'schen Bahn stimmen also mit dem aus dem Mann'schen Falle gezogenen Schlusse, dass die Bahnen der Hautsinne der oberen Rumpfhälfte sich am 8. Halssegmente noch in der medialen Hälfte des Seitenstranges befinden. Folglich haben wir noch einen Grund dafür gefunden, dass die Gowers'sche Bahn die Hautsinne leitet.

Indessen leitet die Gowers'sche Bahn zum Kleinhirne. Für den Menschen wurde dies bekanntlich zuerst von Hoche (1896) nachgewiesen und ist auch durch zahlreiche Beobachtungen an Menschen und Thieren bestätigt worden. Meines Wissens sprechen jedoch keine Beobachtungen dafür, dass die Hautsinne auf ihrem Wege nach der

Gehirnrinde durch das Kleinhirn passiren. Dies giebt also scheinbar einen sehr wichtigen Grund dafür ab, diese Sinne nach der Gowers'schen Bahn zu verlegen.

In Folge der grossen Schwierigkeiten, diejenige Bahn im Seitenstrange zu finden, nach welcher man die sensorische Leitung verlegen könnte, macht Ziehen die Annahme, dass diese Bahn aus einer Kette kurzer Bahnen zusammengesetzt werde; jede von diesen würde „schon nach kurzem Verlaufe — durch 1 bis 3 Segmente — grösstentheils in die graue Substanz einbiegen und hier endigen". Dies ist ja nur eine ganz hypothetische Annahme, wie auch Ziehen zugiebt. Offenbar ist diese Annahme weit weniger wahrscheinlich geworden, seitdem es mir jetzt gelungen ist nachzuweisen, dass wir die Bahnen der Hautsinne nicht nach der, der grauen Substanz am nächsten gelegenen Zone verlegen können, sondern im Gegentheil nach der lateralen Hälfte des Seitenstranges. In diesem Zusammenhange will ich noch auf den einen unter Schlesinger's Fällen von Syringomyelie (147) die Aufmerksamkeit lenken. Hier war die Sensibilität an den Beinen wenige Tage vor dem Tode normal. Im Halsmarke war auf der einen Seite „sowohl das Vorderhorn, als die angrenzende weisse Substanz fast vollkommen zerstört". Aus diesem Falle geht also hervor, dass die Bahnen der Hautsinne an den Beinen nicht unmittelbar an der grauen Substanz verlaufen können.

Müller hat in seinem oben referirten Falle von Solitärtuberkel (108), welche die eine Hälfte des Rückenmarkes zerstört hatte, eine aufsteigende secundäre Degeneration im Seitenstrange gefunden. Er glaubte annehmen zu können, dass die betreffenden Nervenfasern aus der grauen Substanz der anderen Seite stammen. Die Degeneration war nahe an der Peripherie des Seitenstranges gelegen und konnte bis zum obersten Theile des Halsmarkes verfolgt werden. Müller denkt an die Möglichkeit, dass dies die lange gesuchte, secundäre, sensorische Bahn des Seitenstranges ausmache. Dabei muss nur bemerkt werden, dass, da Müller nicht weiter nach oben als im Halsmarke untersucht hat, der spätere Verlauf und der Endpunkt dieser Fasern nicht bekannt geworden ist. Folglich kennen wir nur die Lage dieser Fasern im Halsmarke, und diese bildet keinen Grund gegen die Annahme, dass die betreffenden Fasern der Gowers'schen Bahn angehört haben.

Wir gehen nun zurück zur Gowers'schen Bahn. Thomas hat zuerst beim Menschen nachgewiesen, dass ein Theil der Fasern dieser Bahn im Seitenstrangkerne des verlängerten Markes endigt. Dieselbe Beobachtung haben beim Menschen mit der grössten Wahrscheinlichkeit

theils ich (67), theils Bruce gemacht. Ebenso Wallenberg bei Kaninchen. Dieselbe Schlussfolgerung erlaubt eine ältere, von Monakow nach der Gudden'schen Methode bei Kaninchen vorgenommene Untersuchung.

Aus den letzten Jahren liegen noch weitere Untersuchungen betreffs des oberen Endpunktes der Gowers'schen Bahn vor. Bruce hat bei einem Falle von Geschwulst, welche den unteren Theil des Halsmarkes comprimirt hatte, eine geringe Zahl der Fasern der Gowers'schen Bahn bis zu den hinteren Corp. quadr. verfolgen können. Bei einem Falle von Geschwulst in der Mitte des Brustmarkes konnte Quensel nachweisen, wie ein Theil der Fasern der Gowers'schen Bahn sich nach oben zur Schleife anschloss und theils im Corp. genicul. intern., theils im Thalamus endigten. Auch Rossolimo (74) hat einen Fall von Geschwulst im unteren Theile des Rückenmarkes untersucht. Er fand die Bahn in die hinteren Corp. quadrigem., in Substant. nigra Soemmeringii und in Glob. pallid. endigen. Sehr eigenthümlich ist jedoch, dass er den von allen übrigen Autoren beobachteten Theil der Bahn, welcher von dem Corp. quadrig. nach hinten umbiegt und zum Kleinhirn verläuft, nicht gefunden hat. Nach Bechterew sollte ein Theil der aufsteigenden Fasern aus den Vorder- und Seitensträngen sich schon in der Gegend der unteren Olive zum lateralen Theile der Schleife (nicht der lateralen Schleife!) anschliessen.

Auch einige Thierexperimente haben entsprechende Ergebnisse geliefert. Rothmann hat bei einem Hunde, bei dem ein Theil des verlängerten Markes in der Höhe des Facialiskernes durchgeschnitten worden war, einige der Fasern der Gowers'schen Bahn beobachtet, welche nach dem rothen Kerne verlaufen. Bei Kaninchen hat Kohnstamm gefunden, wie ein Theil der Fasern der Gowers'schen Bahn sich nach der Schleife hin anschliesst, um theils im Corp. quadrig., theils im Thalamus zu endigen. Ferner hat Probst beim Hunde beobachtet, dass Fasern sich im Seitenstrange des obersten Halsmarkes vorfinden, wahrscheinlich aus dem Hinterhorne stammend, welche sich mit der Schleife vereinen und im Thalamus endigen. Schliesslich hat Wallenberg (93) unlängst durch umfassende Untersuchungen beim Kaninchen nachgewiesen, dass nur aus dem proximalsten Theile des Halsmarkes aufsteigende Fasern im Vorder-Seitenstrange (offenbar den secundären sensorischen Bahnen angehörende) zum Thalamus gelangen, dass aber die entsprechenden, aus den tieferen Theilen des Rückenmarkes stammenden Fasern — ausser im Kleinhirne — im verlängerten Marke, in der Brücke und im Mittelhirne endigen.

Obgleich diese Untersuchungen also bisher nicht ganz überein-

stimmende Ergebnisse geliefert haben, erlauben sie doch offenbar die Schlussfolgerung, dass in der Gowers'schen Bahn sich Nervenfasern finden, welche die Seitenstränge mit der grauen Substanz auf verschiedenen Stellen des Hirnstammes in Verbindung setzen, und zwar wahrscheinlich auch mit dem Thalamus,[1] welcher bekanntlich — wenigstens beim Menschen — die Endstation der sonstigen secundären sensorischen Bahnen bildet. Unsere anatomischen Kenntnisse betreffs der Gowers'schen Bahn widersprechen also gar nicht der Annahme, dass dieselbe die gekreuzten Bahnen der Hautsinne im Seitenstrange bilde. Da weiter mehrere Beobachtungen aus der menschlichen Pathologie mit Bestimmtheit dafür sprechen, dass diese Bahnen im lateralen Theile des Seitenstranges verlaufen und zwar gerade auf dem Gebiete, welches die Gowers'sche Bahn einnimmt, so sind wir völlig berechtigt, den Schluss zu ziehen, dass die Gowers'sche Bahn thatsächlich die gekreuzten Bahnen der Hautsinne in den Seitensträngen darstellt.

Es ist mir ein Vergnügen, hier erwähnen zu können, dass Edinger schon vorher, nämlich in der letzten Auflage seiner bekannten Anatomie des centralen Nervensystems, eine ähnliche Auffassung wie die meinige betreffs der Bahnen des Drucksinnes ausgesprochen hat. Er sagt nämlich Folgendes: „Die Faserbahnen, welche die Tast- und Druckreceptionen der Haut zum Rückenmarke leiten, müssen zum Theil zunächst in den Hintersträngen, zum Theil in der grauen Substanz verlaufen. Die Erfahrungen, welche man bei der Halbseitenläsion gemacht hat, sind merkwürdig ungleichmässig. Meistens ist die gekreuzte Körperhälfte für die erwähnten Sinnesqualitäten unempfindlich, aber zuweilen ist sie es auch nicht, ausserdem sind wiederholt auf der Seite der Verletzung selbst Anästhesien, welche sich auf das ganze caudaler liegende Gebiet erstrecken, beobachtet worden. Es scheint deshalb, als wäre die Bahn für Druck- und Tastsinn doppelseitig vertreten, gekreuzt und gleichseitig. Dann verläuft wahrscheinlich der ungekreuzte Theil in den Hintersträngen, der kreuzende durch die graue Substanz nach den Seitensträngen der anderen Seite."

[1] Es wäre ja gar nichts Befremdendes, wenn die betreffenden Fasern beim Menschen den Thalamus in grösserer Zahl direct erreichten, als es beim Kaninchen der Fall ist. Diese meine Behauptung wird durch eine soeben veröffentlichte Beobachtung von Thiele und Horsley (*Brain*, 1901. Vol. XXIV. S. 519) völlig bestätigt. Es handelt sich nämlich um einen Fall von Querläsion am 4. Lendensegmente, wo es nachgewiesen wurde, dass einige unter den aufsteigend degenerirenden Fasern auf dem Gebiete des „Gowers'schen Stranges" theils in den Corpora quadrigemina, theils im Thalamus endigten.

Näher behandelt Edinger diese Frage nicht. Aus der Darstellung in dieser Arbeit dürfte hervorgehen, dass die „Ungleichmässigkeit" der Symptome bei den Fällen von Halbseitenläsion hauptsächlich darin besteht, dass zuweilen eine gekreuzte Anästhesie nur der Schmerz- und Temperatursinne vorhanden ist, zuweilen aber eine gekreuzte Anästhesie der sämmtlichen Hautsinne. Ich hoffe, dass ich in dieser Arbeit eine befriedigende Erklärung dieser „Ungleichmässigkeit" gegeben habe.

Hier will ich kurz eine Schlussfolgerung erwähnen, welche eine Consequenz meiner Auffassung betreffs der sensorischen Bahnen ausmacht. Wenn wir nämlich nach der aufsteigenden ungkreuzten, exogenen Bahn der Hinterstränge sowohl den Muskelsinn als den Drucksinn verlegen, und wenn wir ferner annehmen, dass der Muskelsinn über eine andere Bahn nicht verfüge, so würde die Folge davon die werden, dass, wenn der Drucksinn der gekreuzten Seite bei einem Falle von Halbseitenläsion gestört wäre, es auch eine doppelseitige Störung des Muskelsinnes gäbe; das heisst, nur bei den Fällen durch Messerstiche müsste diese Regel im Allgemeinen Gültigkeit besitzen. Wir brauchen nämlich nur daran zu denken, dass der hier dargestellten Auffassung nach eine gekreuzte Störung des Drucksinnes erst dann eintritt, wenn die Läsion die Mittellinie überschritten hat, so dass auch der Hinterstrang der anderen Seite (was wenigstens bei den Fällen durch Messerstiche dasselbe sagen will als die beiden Hinterstränge) getroffen worden ist.

Leider habe ich mein Material in Bezug auf diese Frage nicht systematisch bearbeitet und vermisse für viele Fälle die betreffenden Aufzeichnungen. Deshalb kann ich nicht mehr sagen, als dass die erwähnte, erwartete Consequenz bei vielen Fällen in der That eingetreten ist, und dass ich den allgemeinen Eindruck gewonnen habe, dass dies in der Regel der Fall ist. Es muss jedoch auch an die Möglichkeit erinnert werden, dass der Muskelsinn über noch eine andere Bahn verfügt als diejenige durch den Hinterstrang, nämlich die Kleinhirnseitenstrangbahn. Es scheint mir wahrscheinlich zu sein, dass eine Analyse derselben Art, wie ich sie in dieser Arbeit für die Hautsinne vorgenommen habe, eine Antwort auf diese Frage betreffs des Muskelsinnes geben würde.

Zuletzt will ich noch hinzufügen, dass die doppelten Bahnen des Drucksinnes natürlicher Weise keine Abweichung vom Gesetze der specifischen Energie der Nerven bedeutet. Wir müssen nämlich annehmen, dass der Drucksinn von jedem Hautgebiete sich auf die beiden Bahnen so gut vertheilt, dass der Ausfall der einen Bahn keine deutliche Störung dieses Sinnes zur Folge hat — wenigstens keine, welche mit den jetzt benutzten klinischen Untersuchungsmethoden hervortritt.

Ich gebe gern zu, dass Einwendungen gegen diese Auffassungsweise nahe liegen.

In der That wäre es vielleicht am Platze, an die Möglichkeit zu denken, dass es nicht identische Eindrücke wären, welche die zwei verschiedenen Bahnen dem Drucksinne entlang geleitet werden. Da die exogene ungekreuzte Bahn der Hinterstränge aller Wahrscheinlichkeit nach die Bahn des Muskelsinnes ausmacht, könnte es der Mühe lohnen, die Möglichkeit zu prüfen, ob es auch nicht der Drucksinn der tieferen Theile wäre, welcher durch die Hinterstränge geleitet wird, während der Drucksinn der Haut selbst zusammen mit den sonstigen Sinnen der Haut den gekreuzten Seitenstrang passirte.

In der Epikrise, welche ich oben zu Jolly's Beobachtung (129) gefügt habe, habe ich die Möglichkeit hervorgehoben, dass der Drucksinn der Haut selbst verloren gegangen wäre, während derselbe an den tiefer gelegenen Theilen erhalten geblieben sei. Da in diesem Falle der Drucksinn der betreffenden Gebiete der grössten Wahrscheinlichkeit nach über seine Bahn im Hinterstrange, und zwar nur über diese verfügte, würde also diese Beobachtung mit dem hier vorschlagsweise dargestellten Gedanken übereinstimmen.

Weitere Beobachtungen, welche sich in derselben Weise deuten liessen, habe ich nicht gefunden. Offenbar sind weitere Beobachtungen erforderlich, wobei die Untersuchung gerade auf diesen Punkt gerichtet wird. Augenblicklich müssen wir die erwähnte Frage, ob die zwei verschiedenen Rückenmarksbahnen des Drucksinnes qualitative Differenzen dieses Sinnes leiten, als eine noch offene betrachten.

Das Ergebniss dieser Arbeit in Bezug auf die sensorischen Bahnen des Rückenmarkes werde ich hier kurz zusammenfassen.

1. Der Drucksinn verfügt im Rückenmarke über zwei Bahnen.

2. Die eine wird von der aufsteigenden, exogenen Bahn des Hinterstranges gebildet, welche bekanntlich ungekreuzt ist.

3. Die andere Bahn des Drucksinnes verläuft zusammen mit den Bahnen der übrigen Hautsinne.

4. Diese Bahnen der sämmtlichen vier Hautsinne passiren zuerst durch das Hinterhorn derselben Seite und kreuzen sich dann vollständig in der Mittellinie.

5. Was die betreffenden Bahnen für die unteren Extremitäten betrifft, ist diese Kreuzung im 1. Lendensegmente oder sicher wenigstens im 12. Brustsegmente vollendet, nicht aber auf einem tieferen Niveau.

6. Nach der Kreuzung passiren diese Bahnen durch den itenstrang nach oben.

7. Sie müssen nach der lateralen Hälfte des Seitenranges verlegt werden, verbleiben aber — wenigstens im eren Theile des Rückenmarkes — im Verlaufe von 5 bis Segmentenn der medialen Hälfte des Seitenstranges, so ss man eine allmähliche Verschiebung dieser Bahnen innerlb des Seitenstranges in lateraler Richtung annehmen muss.

8) In anatomischer Hinsicht entsprechen diese Bahnen ler Wahrscheinlichkeit nach einem Theile der Fasern der owers'schen Bahn.

9. Diese Bahnen der vier Hautsinne nehmen offenbar m grossen Theil dieselben Gebiete des Querschnittes ein, e können aber nicht völlig mit einander zusammenfallen.

Was die klinischen Erscheinungen bei den Fällen von Halbseitenion des Rückenmarkes betrifft, hat diese Arbeit mich zu folgenden hlüssen geführt.

1. Obgleich die Fälle dieser Art nur verhältnissmässig lten anatomisch untersucht worden sind, können wir in lge der grossen und in diesem Punkte fast einstimmigen inischen Erfahrung bestimmt behaupten, dass eine reine albseitenläsion, wenn dieselbe nicht zu tief gelegen ist, kreuzte Anästhesie, und zwar nur gekreuzte, verursacht.

2. Diese Anästhesie kommt unter zwei verschiedenen rmen vor:

a) Schmerz- und Temperatursinne gestört, Drucksinn rmal;

b) Störung der sämmtlichen Hautsinne.

Andere Typen von Anästhesie scheinen nicht aufzutreten. ener ist wahrscheinlich gewöhnlicher als dieser. Jedenfalls t die Störung des Drucksinnes nur bei einer verhältnissässig geringen Zahl der Fälle ebenso dauerhaft und hochradig gewesen als diejenige der übrigen Hautsinne.

3. Eine vorübergehende Lähmung auch des anästheschen Beines wird oft beobachtet. Dies trifft für die Fälle it Störung auch des Drucksinnes weit öfter zu, als für die nderen Fälle. Ein Unterschied dieser Art tritt aber bei den urch Rückenmarkssyphilis bedingten Fällen nicht hervor.

4. Beachten wir nur die Fälle von Messerstich, so finen wir, dass doppelseitige Lähmungserscheinungen — hier ist immer nur im Anfange des Krankheitsverlaufes — bei

den Fällen mit ungestörtem Drucksinne niemals vorkommen. Die grosse Mehrzahl der Fälle mit Herabsetzung auch des Drucksinnes hat vorübergehende Lähmung auch des anderen Beines gezeigt. Es kommen einige Ausnahmen von der letztgenannten Regel vor; bei denselben ist der Stich — unter den von mir zusammengestellten Fällen — niemals tiefer als im obersten Brustmarke gelegen gewesen.

5. Bei der Mehrzahl der Fälle mit Störung auch des Drucksinnes ist der Stich auf der, der eigentlichen Läsion des Rückenmarkes entgegengesetzten Seite durch die Haut passirt. Folglich muss der Schnitt hauptsächlich (aller Wahrscheinlichkeit nach sogar ausschliesslich) nur im hinteren Theile des Rückenmarkes die Mittellinie überschritten haben.

Nachtrag bei der Correctur. Erst bei Beendigung dieser Arbeit finde ich einen neuerdings erschienenen, hierhergehörigen Fall von Henschen und Lennander (Upsala Läkareför:s förhandlingar, 1901. Bd. VI. S. 453). Es handelt sich um einen Tumor am 7. Halssegmente, dessen Exstirpation gut gelang. Das Rückenmark war rechterseits comprimirt gewesen. Wenn man von der letzten Zeit vor der Operation absieht, wo eine doppelseitige, motorische und sensorische Lähmung im Begriffe stand, sich zu entwickeln, so war vorher eine gekreuzte Anästhesie der sämmtlichen Hautsinne vorhanden gewesen. Durch die sehr sorgfältige klinische Beobachtung während der der Operation vorangehenden Zeit hat Henschen feststellen können, wie diese gekreuzte Anästhesie sich allmählich von unten nach oben ausbreitete, und zwar trat dies besonders in Bezug auf die Schmerz- und Temperatursinne deutlich hervor. Daraus zieht Henschen den Schluss, dass die langen sensorischen Bahnen näher an der Peripherie des Rückenmarkes liegen, als diejenigen Bahnen, welche aus den höher gelegenen Theilen des Körpers stammen. Dieser Schlussfolge kann ich nur völlig zustimmen. Man wird sofort erkennen, wie diese Beobachtung in diesem Punkte mit den oben genannten Fällen von Mann und mir gut übereinstimmt. Aus diesen habe ich nämlich schliessen können, dass die secundären sensorischen Bahnen im Seitenstrange 5 bis 7 Segmente brauchen, um von der medialen zur lateralen Hälfte des Seitenstranges zu gelangen.

Litteratur.[1]

1. Albanese, E., Grave ferrita di coltello del midollo spinale. *Gaz. clin. di Palermo.* 1879. Cit. nach *Centralbl. f. Chir.* 1880. Bd. VII. S. 397.

2. Alrutz, S., Undersökn. öfver smärtsinnet. *Upsala Univ.-Årsskrift.* 1901.

3. Bailey, Francis., Primary focal haematomyelia from traumatism. *Med. Record.* 1898. II. S. 731.

4. v. Bechterew, W., *Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark.* Uebers. Leipzig 1899.

5. Beck, B., Ueber Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarks. Virchow's *Archiv.* 1879. Bd. LXXV. S. 207.

6. Bellangé, Note sur un cas de tubercule de la moelle epinière. Encéphale, Nr. 6, 1885, cit. enl. Virchow's *Jahresber.* 1885. II. S. 96.

7. Boettiger, *Arch. f. Psych.* 1901. Bd. XXXV. S. 83.

8. Brissaud, E., Le double syndrome de Brown-Séquard dans la syphilis spinale. *Le progrès méd.* 1897. II. S. 33 et 457.

9. Brown-Séquard, Recherches sur la transmission des impressions dans la moelle épinière. *Journ. de Physiol.* 1863 bis 65. T. VI. S. 124.

10. Derselbe, Nouvelles recherches sur le trajet des diverses espèces de conducteurs d'impression sensitives dans la moelle épinière. *Arch. de Physiol.* 1868. T. I. S. 610.

11. Derselbe, Nouvelles recherches etc. *Ebendas.* 1869. T. II. S. 236 et 693.

12. Derselbe, Remarques à propos des recherches de Mott sur les effets de la section d'une moitié latérale de la moelle épinière. *Archives de Physiol.* 1894. S. 195.

13. Bruce, Alex., Note on the upper terminations of the direct cerebellar and ascending antero-lateral tract. *The Brain.* 1898. Vol. XXI. p. 374.

14. Bruhl, Isaac, Contribution à l'étude de la syringomyélie. *Thèse.* p. l. d. Paris 1890.

15. Burgess, A case of intradural tumor of the spinal cord. *The Lancet.* 1897. II. S. 1253.

16. Charcot, Hemiparaplégie déterminée par une tumeur. *Archives de Physiol.* 1869. T. II. S. 291.

17. Charcot et Gombault, Note sur un cas des lésions disséminées des centres nerveux chez une femme syphilitique. *Arch. de Phys.* 1873. S. 143 et 304.

18. Courtin, Lésion traumatique de la partie postérieur du bulbe rachidien. *C. R. de soc. de biologie.* 1883. S. 698.

19. Critzman, Daniel, Essais sur la syringomyélie. *Thèse p. l. d.* Paris 1892.

20. Dejerine, J., Sémiologie du système nerveux. *Traité de pathologie générale par Bouchard.* Paris 1901. T. V. S. 359.

21. Dejerine et Sottas, Sur un cas de syringomyélie unilatérale. *C. R. de société de Biologie.* 1892, d. 23./7. Sep.

22. Dejerine et Thomas, Un cas de syringomyélie type scapulo-huméral avec intégrité de la sensibilité. *C. R. de société de Biologie.* 1897. S. 701.

[1] In dieses Litteraturverzeichniss wurden diejenigen Arbeiten nicht aufgenommen, welche nur in der Tabelle citirt worden sind.

23. Dieselben, Un cas d'hemiparaplégie avec anesthésie croisée. *Arch. de Phys.* 1898. S. 594.

24. Dercum, F. X. and Spiller, W. G., A case of syringomyclia limited to one posterior horn in the cervical region. *The amer. Journ of med. scienc.* 1896. II. S. 672.

25. Edinger, Ludwig, *Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane.* Leipzig 1900.

26. Erb, W., *Die Krankheiten des Rückenmarks.* Leipzig 1876.

27. Fickler, Alfred, Studien zur Pathologie und pathologischen Anatomie der Rückenmarkscompression bei Wirbelcaries. *Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk.* 1899. Bd. XVI. S. 1.

28. Fürstner und Zacker, Zur Pathologie und Diagnostik der spinalen Höhlenbildung. *Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh.* 1883. Bd. XIV. S. 422.

29. Galib, Ali, Contribution à l'étude de la syringomyélie. *Thèse p. l. d.* Lyon 1894.

30. v. Gehuchten, A., *Anatomie du système nerveux de l'homme.* Louvain 1900.

31. Gowers, W. R., A case of unilateral injury to the spinal cord. *Brit. med. Journ.* 1877. II. S. 696.

32. Gowers and Taylor, *Diseases of the nervous system.* London 1899. Vol. I.

33. Hanot, V., et Meunier, H., Gomme syphilitique double de la moelle épinière. *Nouv. Iconogr. d. l. Salpétrière.* 1896. T. IX. S. 49.

34. Henneberg, R., Ueber einen Fall von Brown-Séquard'scher Lähmung in Folge von Rückenmarksgliom. *Archiv f. Psych. u. Nervenkrankh.* 1900. Bd. XXXIII. S. 973.

35. Hoche, A., Ueber secundäre Degeneration, speciell d. Gowers'schen Bündels. *Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh.* 1896. Bd. XXVIII. S. 510.

36. Hochhaus, H., Zur Kenntniss des Rückenmarksgliom. *Deutsches Archiv f. klin. Med.* 1891. Bd. XLVII. S. 603.

37. Hoffmann, J., Zur Lehre von der Syringomyelie. *Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk.* 1892. Bd. III. S. 1.

38. Homén, *Finska Läkaresällskapets Handl.* 1889. Bd. XXXI. S. 511.

39. Derselbe, Bidrag till kännedom om syringomyelin. *Nord. med. Ark.* 1894. Bd. XXVI. Nr. 1.

40. Horsley, V., and Gowers, W. R., A case of tumour of the spinal cord. Removal. Recovery. *Med.-chir. Trans.* 1888. Vol. LXXI. S. 377.

41. Joffroy, A., et Achard, Ch., Un cas de maladie de Morvan avec autopsie. *Arch. de méd expér. et d'anat. pathol.* 1890. T. II. S. 540.

42. Dieselben, Nouvelle autopsie de maladie de Morvan. *Ebendas.* 1891. T. III. S. 677.

43. Jolly, F., Ueber einen Fall von Stichverletzung des Rückenmarks. *Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh.* 1900. Bd. XXXIII. S. 1020.

44. Karplus, J. P., Ein Fall von Myelo-meningitis luetica, ein Beitrag zur Kenntniss der Sensibilitätsleitung im Rückenmarke. *Arbeit. aus dem neurol. Institute an der Wiener Universität.* 1900. H. 7. S. 195.

45. Köbner, H., Die Lehre von der spinalen Hemiplegie. *Deutsches Archiv f. klin. Med.* 1877. Bd. XIX. S. 169.

46. Kocher, Th., Die Verletzungen der Wirbelsäule etc. *Mitth. aus d. Grenzg. d. Med. u. Chir.* 1896. Bd. I. S. 415.

47. Kohnstamm, O., Ueber die gekreuzt-aufsteigende Spinalbahn u. ihre Beziehung zum Gowers'schen Strang. *Neur. Centralbl.* 1900. Bd. XIX. S. 242.

48. Korb, P., Ueber einen Fall von Syringomyelie mit Sectionsbefund. *Deutsches Arch. Nervenheilk.* 1896. Bd. 8. S. 359.

49. Laehr, Max, Ueber Störungen der Schmerz- und Temperaturempfindung in Folge von Erkrankungen des Rückenmarks. *Archiv für Psych. und Nervenkrankh.* 1896. Bd. XXVIII. S. 773.

50. Lax und Müller, L. R., Ein Beitrag zur Pathologie und pathol. Anatomie der traumatischen Rückenmarkserkrankungen. *Deutsch. Zeitschr. f. Nervenheilk.* 1898. Bd. XII. S. 333.

51. Leyden, E., *Klinik der Rückenmarkskrankheiten.* Berlin 1874 bis 75.

52. Leyden, E., und Goldscheider, Die Erkrankungen des Rückenmarks und der Medulla oblongata. Nothnagel's *Handbuch.* Wien 1897.

53. Lloyd, J. R., A study of the lesions in a case of trauma of the cervical region of the spinal cord. *The Brain.* 1898. Vol. XXI. S. 21.

54. Derselbe, A study of the lesion in a second case etc. *Journ. of nerv. and ment. dis.* 1900. Vol. XXVII. p. 65.

55. Long, Ed., Les voies centrales de la sensibilité générale. Paris 1899.

56. Derselbe, Contribution à l'étude des scléroses de la moelle épinière. *Thèse d'aggrégation.* Genève 1899.

57. Mann, L., Klinische und anatomische Beiträge zur Lehre von der spinalen Hemiplegie. *Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk.* 1896. Bd. X. S. 1.

58. Monakow, Experimenteller Beitrag zur Kenntniss des Corp. restif. *Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh.* 1883. Bd. XIV. S. 1.

59. Mott, Fr. W., On hemisections of spinal cord. *The Journ. of Phys.* Vol. XII. *Proceed. of the phys. soc.* S. 3.

60. Müller, L. R., Ein weiterer Fall von solitärer Tuberculose d. Rückenmarks. *Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk.* 1898. Bd. XII. S. 288.

61. Neumann, Ueber Rückenmarksverletzungen durch Stich. Virchow's *Archiv.* 1890. Bd. CXXII. S. 496.

62. Obersteiner, H., Anleitung beim Studium des Baues der nervösen Centralorgane. Leipzig und Wien 1896.

63. Ollivier, C. P., Traité des maladies de la moelle épin. Paris 1837.

64. Oppenheim, H., Lehrbuch der Nervenkrankh. Berlin 1902.

65. Derselbe, Zur Brown-Séquard'schen Lähmung. *Archiv f. Anat. u. Physiol.* Physiol. Abth. 1899. Suppl.-Bd. S. 1.

66. Petrén, K., Kliniska studier öfver akut myelit och ryggmärgssyfilis etc. *Hygiea.* 1901. Bd. LXIII. I. S. 232. 400 u. 575.

67. Derselbe, Ein Fall von traumatischer Rückenmarksaffection nebst einem Beitrage zur Kenntniss der secundären Degeneration des Rückenmarks. *Nord. med. Arkiv.* 1901. II. Nr. 14.

68. Piatot, A., et Cestan, R., *Annales de dermat. et de syphilographie.* 1897. Sér. 3. T. 8. S. 713.

69. Prestat, Plaie de la moelle épinière par instrument tranchant. *L'union médical.* 1860. T. VIII. S. 525.

70. Probst, M., Experiment. Untersuchungen über d. Schleifenendigung. *Arch. f. Psych. u. Nervenheilk.* 1900. Bd. XXXIII. S. 1.

71. Quensel, F., Ein Fall von Sarcom der Dura spinalis. *Neurol. Centralbl.* 1898. Bd. XVII. S. 482.

72. Rosenblath, W., Zur Casuistik der Syringomyelie und Pachymen. cervic. hypertroph. *Deutsch. Archiv f. klin. Med.* 1893. Bd. LI. S. 210.

73. Rossolimo, G., Zur Physiologie der Schleife. (Ein Fall von Gliomatose eines Hinterhornes des Rückenmarks.) *Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh.* 1890. B. XXI. S. 897.

74. Derselbe, Ueber den centralen Verlauf des Gowers'schen Bündels. *Neurol. Centralbl.* 1898. Bd. XVII. S. 935.

75. Rothmann, M., Ueber das Monakow'sche Bündel. *Neurol. Centralbl.* 1900. Bd. XIX. S. 44.

76. Rotter, H., Zur Casuistik der Hydro- und Syringomyelie. *Zeitschr. f. Heilk.* 1898. Bd. XIX. S. 415.

77. Rühl, Otto, Ueber halbseitige Verletzung des Rückenmarks. *Inn.-Diss.* Würzburg 1873.

78. Schlesinger, H., *Die Syringomyelie.* Leipzig und Wien 1902.

79. Schultze, Fr., Ueber Spalt-, Höhlen- und Gliombildung im Rückenmarke und in der Medulla oblong. Virchow's *Archiv.* 1882. Bd. LXXXVII. S. 510.

80. Derselbe, Klinisches und Anatomisches über die Syringomyelie. *Zeitschr. f. klin. Med.* 1888. Bd. XIII. S. 523.

81 Sieletzskij (russisch) nach *Jahresber. d. Neurol. u. Psychol.* B. III. S. 660.

82. Singer, J., *Prager med. Wochenschr.* 1885. S. 71.

83. Taylor, J., Case of syringomyelia with necropsie. *The Lancet.* 1893. I. S. 186.

84. Thomas, A., *Le cervelet.* Paris 1897.

85. Touche, Zwei Fälle von Rückenmarkscompression durch Tumoren der Rückenmarkshäute. *Neurol. Centralbl.* 1901. Bd. XX. S. 46.

86. Trapp, *Deutsche Zeitschr. f. Chir.* 1897. Bd. XLV. S. 434.

87. Troisier, Em., Note sur deux cas de lésions seléreuses de moelle épinière. *Arch. de Physiol.* 1873. S. 709.

88. Turner, W. A., and Mackintosh, A. W., Three cases of new growth with cavity formation in the spinal cord. *The Brain.* 1896. Bd. XIX. S. 301.

89. Urriola, Nouveau syndrome consecutif à une blessure de la moelle. *Archives de Neurol.* 1899. Sér. II. Bd. VII. S. 350.

90. Volkmann, R., Beitrag zur Lehre vom Gliom und der secundären Degeneration des Rückenmarks. *Deutsch. Arch. f. klin. Med.* 1888. B. XLII. S. 433.

91. Wagner, W., und Stolper, P., Die Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarks. *Deutsche Chir.* Bd. XL. Stuttgart 1898.

92. Wallenberg, A., Eine beachtenswerthe Gruppe centripet. Fasern im Vorderseitenstrange des Kaninchens. *Neur. Centralbl.* 1899. Bd. XVIII. S. 829.

93. Derselbe, Secundäre sensible Bahnen im Gehirnstamme des Kaninchens. *Anatom. Anz.* 1900. Bd. XVIII. S. 81.

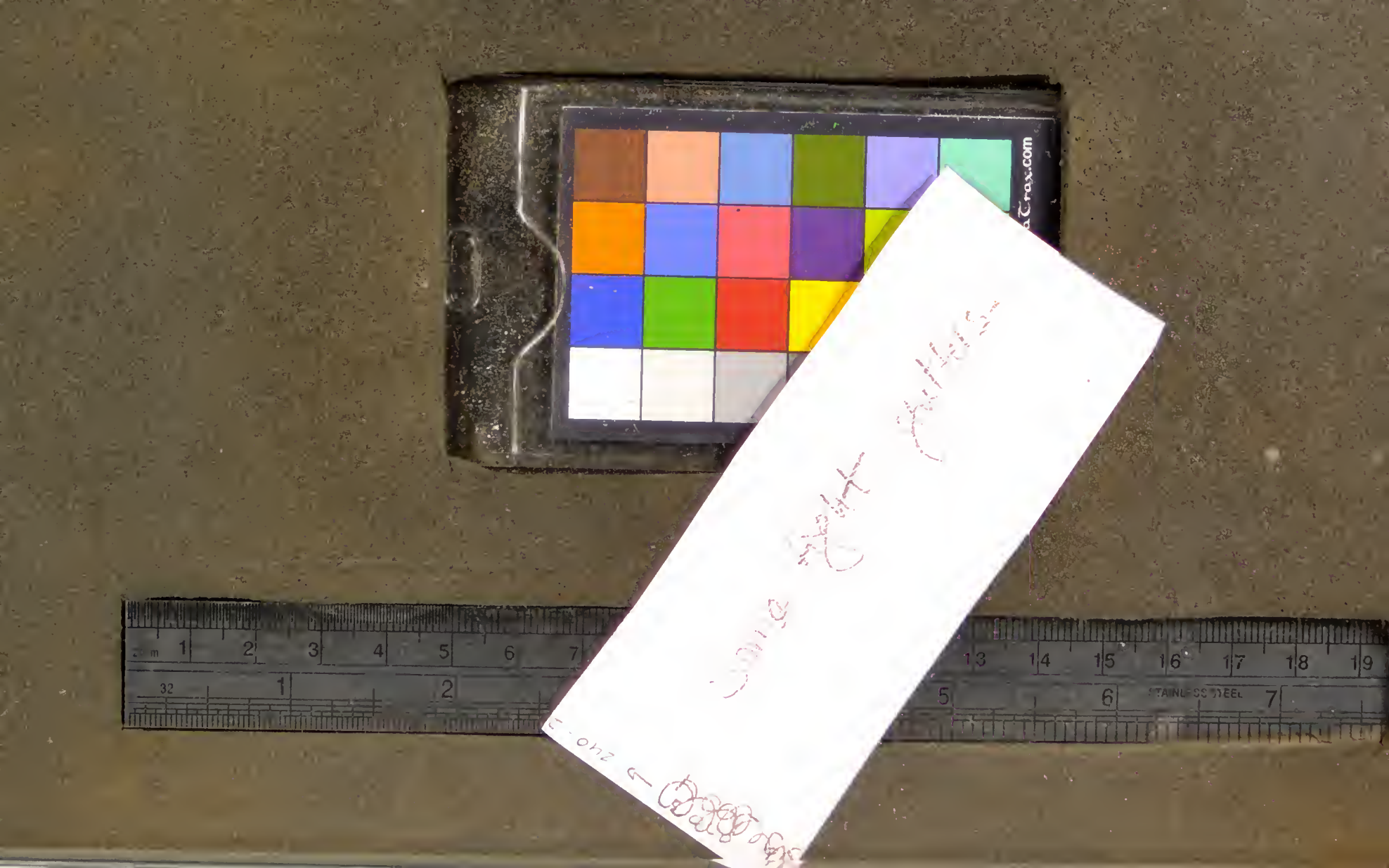
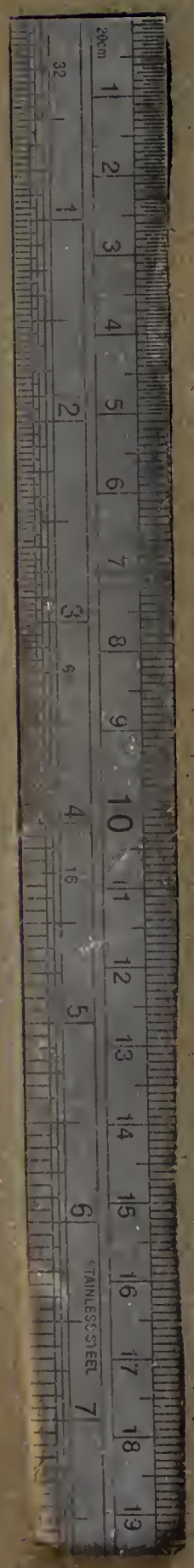
94. Wiehmann, R., *Geschwulst- und Höhlenbildung im Rückenmark.* Stuttgart 1887.

95. Derselbe, *Die Rückenmarksnerven u. ihre Segmentbezüge.* Berlin 1900.

96. White, W. H., On the exact sensory defects produced by a localised lesion of the spinal cord. *The Brain.* 1893. Vol. 16. S. 375.

97. Williamson, R. T., A case of myelitis simulating haematomyelia. *The Lancet.* 1893. I. S. 142.

98. Ziehen, Th., Anatomie des Rückenmarks. Bardeleben's *Handbuch.* Jena 1899.



Klinische Bei
Petrén, Karl A
Royal Colleg
[276] b2
Nov 11, 2015